KHBETCPCBAUTO
13369405

L-force *Controls*

Kommunikationshandbuch

PC-based Automation

Steuerungstechnik EtherCAT

Inbetriebnahme & Konfiguration

Lenze

Inhalt

1 Über diese Dokumentation ... 7

1.1 Dokumenthistorie ... 9

1.2 Verwendete Konventionen ... 10

1.3 Verwendete Begriffe ... 11

1.4 Verwendete Hinweise ... 12

2 Sicherheitshinweise ... 13

3 Das System "PC-based Automation" ... 14

4 Das Lenze-Steuerungssystem mit EtherCAT ... 16

4.1 Kurzbeschreibung EtherCAT ... 16

4.1.1 Eigenschaften ... 16

4.1.2 Aufbau des EtherCAT-Bussystems ... 17

4.1.3 Kommunikation ... 18

4.2 Benötigte Hardware-Komponenten ... 22

4.2.1 Der Industrie-PC - die zentrale Komponente ... 22

4.2.2 Feldgeräte ... 23

4.2.3 EtherCAT-Produktcodes ... 24

4.2.4 EtherCAT-Hardware für den Industrie-PC ... 26

4.3 Benötigte Engineering-Werkzeuge ... 28

4.4 Zusammenspiel der Komponenten ... 30

4.4.1 Die Statusmaschine der Lenze-Steuerungstechnik ... 30

4.4.2 Kommunikation zwischen Engineering PC und Feldgeräten ... 32

5 Technische Daten ... 34

5.1 Allgemeine Daten des EtherCAT-Busses ... 34

5.2 Kommunikationskarte MC-ETC ... 34

5.3 Kommunikationszeiten und antriebsspezifische Daten ... 35

6 Synchronisierung mit "Distributed clocks" ... 36

6.1 Synchrone Kommunikation ... 37

6.2 Task-Zykluszeit und DC-Zykluszeit abgleichen ... 38

6.3 DC-Synchronisation mit dem »EtherCAT Configurator« einstellen ... 39

6.4 Prüfung der DC-Synchronität ... 41

7 Inbetriebnahme des Systems ... 42

7.1 Übersicht über die Inbetriebnahmeschritte ... 43

7.2 Detaillierte Inbetriebnahmeschritte ... 45

7.2.1 Bustopologie planen ... 45

7.2.2 Feldgeräte installieren ... 45

7.2.3 Projektordner anlegen ... 46

7.2.4 Physikalische EtherCAT-Konfiguration ermitteln (Feldbus-Scan) ... 47

7.2.5 Konfiguration im »Engineer« ... 54

7.2.6 Am Feldbus verfügbare Geräte in das »EtherCAT Configurator«-Projekt einfügen ... 55

7.2.7 Konfiguration im »EtherCAT Configurator« erstellen ... 56

7.2.8 Konfiguration im »PLC Designer« ... 68

7.3 Prüfung des Systemstarts ... 80

7.3.1 Bootup-Error-Meldung der Bibliothek SM_DriveBasic.lib auswerten ... 80

7.3.2 Status der Axis_IO_Group auswerten ... 81

7.3.3 Status der Achse auswerten ... 82

7.4 Typische Inbetriebnahme-Szenarien ... 83

7.4.1 Vollständig konfiguriertes System einschalten ... 83

7.4.2 Unvollständig konfiguriertes Sytem einschalten ... 85

7.4.3 PLC-Applikation aktualisieren bei unveränderter EtherCAT-Konfiguration ... 87

7.4.4 Stoppen und Starten der PLC bei unveränderter Konfiguration ... 89

7.5 Ausführliche Übersicht der Inbetriebnahmeschritte ... 90

8 EtherCAT mit CANopen oder PROFIBUS ... 91

8.1 Adressierung der PROFIBUS- und CANopen-Teilnehmer ... 92

8.2 Adressierung der EtherCAT-Teilnehmer mit CANopen/PROFIBUS-Teilnehmer ... 93

9 EtherCAT-Funktionsbibliotheken ... 96

9.1 Verwendbarkeit ... 96

9.2 Für ein »PLC Designer«-Projekt benötigte Funktionsbausteine/Funktionen (Übersicht) ... 97

9.3 Verhalten von Funktionsbausteinen ... 98

9.4 Die Struktur EC_T_STATE ... 98

9.5 Funktionsbausteine und Funktionen zu Master/Slave-Zuständen ... 99

9.5.1 ecatStartAsync (FB) ... 100

9.5.2 ecatStopAsync (FB) ... 101

9.5.3 ecatSetMasterStateAsync (FB) ... 102

9.5.4 ecatSetSlaveStateAsync (FB) ... 103

9.5.5 ecatGetMasterState (FUN) ... 105

9.5.6 ecatGetSlaveState (FUN) ... 106

9.5.7 ecatGetSlaveStateAsync (FB) ... 107

9.6 Funktionen zum Netzwerkmanagement ... 108
9.6.1 ecatMasterIsConfigured (FUN) ... 108
9.6.2 ecatGetSlaveId (FUN) ... 109
9.6.3 ecatGetSlaveIdAtPosition (FUN) ... 110
9.6.4 ecatGetSlaveProp (FUN) ... 111
9.7 Funktionsbausteine und Funktionen zur Diagnose des Netzwerkes ... 112
9.7.1 ecatGetNumConfiguredSlaves (FUN) ... 112
9.7.2 ecatGetNumConnectedSlaves (FUN) ... 113
9.7.3 ECATDiagnostic (FB) ... 113
9.7.4 ResetMasterStatus (FB) ... 114
9.7.5 SMC_ETCErrorString (FUN) ... 115
9.7.6 L_ECAT_ReadErrCnt (FB) ... 116
9.7.7 L_ECAT_ResetErrCnt (FB) ... 117
9.7.8 Die Globale EtherCAT-Master-Struktur ECAT_MASTER ... 118
9.8 Funktionsbausteine zu CANopen over EtherCAT (CoE) ... 122
9.8.1 ecatCoeSdoDownloadReq (FB) ... 122
9.8.2 ecatCoeSdoUploadReq (FB) ... 123

10 Minimale Zykluszeit des PLC-Projektes bestimmen ... 125
10.1 Gesamt-Zugriffszeit auf die Peripheriegeräte berechnen ($T_{Korrektur}$) ... 125
10.2 Taskauslastung der Applikation ermitteln ($T_{Taskauslastung}$) ... 126
10.2.1 Anzeige der Systemauslastung im »PLC Designer« mit dem Task-Editor ... 126
10.2.2 Taskauslastung ermitteln ... 127
10.3 Minimale Zykluszeit berechnen ... 128
10.4 System optimieren ... 129

11 Diagnose ... 130
11.1 Diagnose im »EtherCAT Configurator« ... 131
11.1.1 Registerkarte "Diagnose" ... 131
11.1.2 Darstellung im Online-Modus ... 133
11.2 Diagnose im »PLC Designer« ... 134
11.2.1 Visualisierungstemplate VISU_ETHERCATMaster ... 135
11.2.2 Visualisierungstemplate VISU_ECATDiagnostic ... 136
11.2.3 Die globale Variable wState ... 137
11.2.4 Fehlerszenario (Beispiel) ... 139
11.3 Diagnose-Codestellen ... 140
11.4 Logbuch des IPC ... 140
11.4.1 EtherCAT-Einträge im Logbuch anzeigen ... 141
11.4.2 Meldungen im Logbuch des Industrie-PC ... 142

11.5 Fehlerzähler der EtherCAT Slaves ... 143
11.5.1 Fehlertypen: "Errors" und "Forwarded Errors" ... 143
11.5.2 Fehlerzähler aus der Applikation zurücksetzen ... 144
11.6 Fehlerszenarien ... 145
11.6.1 Übersetzungsfehler im »PLC Designer« ... 147
11.6.2 Der EtherCAT-Bus geht nicht in den Zustand Pre-Operational ... 147
11.6.3 Die Steuerung/PLC geht nicht in den Zustand RUN ... 147
11.6.4 Der EtherCAT-Bus geht nicht in den Zustand Operational ... 148
11.6.5 Fehler beim EtherCAT-Datentransfer ... 148
11.6.6 Wellen knacken ... 149
11.6.7 Wellen drehen sich nicht ... 149
11.6.8 Logbuch-Meldung: "Cannot spawn Remote API Server" ... 150
11.6.9 Logbuch-Meldung: "Ethernet cable not connected" ... 151
11.6.10 Logbuch-Meldung: "Ethernet cable connected" ... 152
11.6.11 Logbuch-Meldungen: "Slave at index X missing" mit "Cyclic command WKC error ..." ... 153
11.6.12 Logbuch-Meldung: "Cyclic command WKC error ..." ... 155
11.7 Systemfehlermeldungen ... 156
11.7.1 IPC-Logbuch Meldungen ... 156
11.7.2 Allgemeine Fehlercodes ($0x00000000_{hex}$, $0x98110001$ ... $0x98110038_{hex}$) ... 158
11.7.3 CANOpen over EtherCAT (CoE) SDO-Fehlercodes ($0x98110040$ ... $0x9811005D_{hex}$) ... 160
11.7.4 Remote API Fehlercodes ($0x98110181$ ... $0x98110196_{hex}$) ... 162
11.8 SDO-Abbruchcodes (Abort Codes) ... 163

12 Parameter-Referenz ... 164
12.1 Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 1 ... 165
12.2 Interface-Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 1 ... 166
12.3 Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 2 ... 181
12.4 Interface-Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 2 ... 182

13 Index ... 197

1 Über diese Dokumentation

Hinweis!

Für die Industrie-PCs der Reihen **EL 1xx**, **EL x8xx**, **CS x8xx** und **CPC x8xx** in der Steuerungstechnik **Release 2.5** wird EtherCAT nicht unterstützt.

Diese Dokumentation ...

- enthält ausführliche Informationen zur Inbetriebnahme, Konfiguration und Diagnose des Bussystems EtherCAT im Rahmen der Lenze Steuerungstechnik.
- ordnet sich in die Handbuchsammlung "PC-based Automation" ein. Diese besteht aus folgenden Dokumentationen:

Dokumentation	Thema
Systemhandbücher "PC-based Automation"	• Steuerungstechnik - *Systemaufbau & Konfiguration* • Visualisierung - *Systemaufbau & Komponenten*
Kommunikationshandbücher "PC-based Automation"	• Steuerungstechnik CANopen • Steuerungstechnik PROFIBUS • Steuerungstechnik EtherCAT
(Software-)Handbuch "PC-based Automation"	• Industrie-PC - *Parametrierung & Konfiguration*
Betriebsanleitung "Embedded Line Panel PC"	• EL x7xx - Einbau-Panel-PC mit TFT-Display
Betriebsanleitung "Command Station"	• CS x7xx - freistehendes Bedienterminal
Betriebsanleitung "Control Cabinet PC"	• CPC x7xx - Schaltschrank PC
Betriebsanleitung "HMI EL 100"	• EL 1xx - HMI mit Windows® CE
Weitere Softwarehandbücher	• »Global Drive Control« (»GDC«) – IPC als Gateway - *Parametrierung & Konfiguration* • »Engineer« • »PLC Designer« / »PLC Designer - SoftMotion« / »PLC Designer - CANopen für Laufzeitsysteme« • »VisiWinNET® Smart«

Weitere Technische Dokumentationen zu Lenze-Komponenten

Weitere Informationen zu Lenze-Komponenten, die in Verbindung mit "PC-based Automation" eingesetzt werden können, finden Sie in folgenden Dokumentationen:

Montieren & Verdrahten
MAs zu Inverter Drives 8400
MAs zu Servo Drives 9400
MA EPM-Txxx (I/O-System IP20)
MA EPM-Sxxx (I/O-System 1000)
MA 8200 vector
EMV-gerechte Verdrahtung 8200 vector
MAs zum Servo System ECS
MA Kommunikationskarte MC-CAN2
MA Kommunikationskarte MC-ETC
MA Kommunikationskarte MC-ETH
MA Kommunikationskarte MC-PBM
MA Kommunikationskarte MC-PBS
MA Kommunikationskarte MC-MPI
MAs zum Kommunikationsmodulen

Parametrieren, Konfigurieren, in Betrieb nehmen
SW Inverter Drive 8400 BaseLine / StateLine / HighLine / TopLine
SW Servo Drive 9400 HighLine / PLC
Inbetriebnahme-Leitfaden 9400 HighLine
SHB I/O-System IP20 (EPM-Txxx)
SHB I/O-System 1000 (EPM-Sxxx)
SHB 8200 vector
BAs zum Servo System ECS
KHBs zu Kommunikationsmodulen

Programmieren
SW Funktionsbibliothek 9400

Vernetzung aufbauen
KHBs zu Kommunikationsmodulen

Legende:

- Gedruckte Dokumentation
- Online-Hilfe/PDF

Verwendete Abkürzungen:

SHB	Systemhandbuch
BA	Betriebsanleitung
MA	Montageanleitung
SW	Software-Handbuch
KHB	Kommunikationshandbuch

Tipp!

Dokumentationen und Software-Updates zu Lenze Produkten finden Sie im Download-Bereich unter:

http://ww.Lenze.com

Zielgruppe

Diese Dokumentation richtet sich an Personen, die die Vernetzung von Geräten im Rahmen der Steuerungstechnik projektieren, installieren, in Betrieb nehmen und warten.

1.1 Dokumenthistorie

Material-Nr.	Version			Beschreibung
-	1.0	09/2008	TD11 TD17	Erstausgabe
13296253	2.0	05/2009	TD17	Allgemeine Überarbeitung
13317335	3.0	10/2009	TD17	Allgemeine Überarbeitung
13369405	3.1	01/2011	TD17	• Allgemeine Aktualisierungen • Hinweise zu Steuerungstechnik Release 2.5 eingefügt.

Ihre Meinung ist uns wichtig!

Wir erstellten diese Anleitung nach bestem Wissen mit dem Ziel, Sie bestmöglich beim Umgang mit unserem Produkt zu unterstützen.

Vielleicht ist uns das nicht überall gelungen. Wenn Sie das feststellen sollten, senden Sie uns Ihre Anregungen und Ihre Kritik in einer kurzen E-Mail an:

feedback-docu@Lenze.de

Vielen Dank für Ihre Unterstützung.

Ihr Lenze-Dokumentationsteam

1.2 Verwendete Konventionen

Diese Dokumentation verwendet folgende Konventionen zur Unterscheidung verschiedener Arten von Information:

Informationsart	Auszeichnung	Beispiele/Hinweise
Zahlenschreibweise		
Dezimaltrennzeichen	Punkt	Es wird generell der Dezimalpunkt verwendet. Zum Beispiel: 1234.56
Textauszeichnung		
Versionsinfo	Textfarbe blau	Alle Informationen, die nur für oder ab einem bestimmten Softwarestand gelten, sind in dieser Dokumentation entsprechend gekennzeichnet. Beispiel: Diese Funktionserweiterung ist ab dem Softwarestand V3.0 verfügbar!
Programmname	» «	Die Lenze PC-Software »Engineer«...
Fensterbereich	*kursiv*	Das *Meldungsfenster*... / Das Dialogfeld *Optionen*...
Variablenbezeichner		Durch Setzen von *bEnable* auf TRUE...
Steuerelement	**fett**	Die Schaltfläche **OK**... / Der Befehl **Kopieren**... / Die Registerkarte **Eigenschaften**... / Das Eingabefeld **Name**...
Folge von Menübefehlen		Sind zum Ausführen einer Funktion mehrere Befehle nacheinander erforderlich, sind die einzelnen Befehle durch einen Pfeil voneinander getrennt: Wählen Sie den Befehl **Datei→Öffnen**, um...
Tastaturbefehl	**<fett>**	Mit **<F1>** rufen Sie die Online-Hilfe auf.
		Ist für einen Befehl eine Tastenkombination erforderlich, ist zwischen den Tastenbezeichnern ein "+" gesetzt: Mit **<Shift>+<ESC>**...

Programmcode	`Courier`	`IF var1 < var2 THEN`
		`  a = a + 1`
		`  END IF`

Schlüsselwort	**`Courier fett`**	
Hyperlink	unterstrichen	Optisch hervorgehobener Verweis auf ein anderes Thema. Wird in dieser Dokumentation per Mausklick aktiviert.
Symbole		
Seitenverweis	(📖 10)	Optisch hervorgehobener Verweis auf eine andere Seite. Wird in dieser Dokumentation per Mausklick aktiviert.
Schrittweise Anleitung		Schrittweise Anleitungen sind durch ein Piktogramm gekennzeichnet.

1.3 Verwendete Begriffe

Begriff	Bedeutung
»Engineer«	Engineering-Werkzeuge von Lenze, die Sie im gesamten Lebenszyklus einer Maschine - von der Planung bis zur Wartung - unterstützen.
»EtherCAT Configurator«	
»Global Drive Control« (GDC)	
»PLC Designer«	
Codestelle	"Container" für einen oder mehrere Parameter, mit denen Sie Lenze Servo Drives parametrieren oder überwachen können.
Subcodestelle	Enthält eine Codestelle mehrere Parameter, so sind diese in sogenannten "Subcodestellen" abgelegt. In der Dokumentation wird als Trennzeichen zwischen der Angabe der Codestelle und der Subcodestelle der Schrägstrich "/" verwendet (z. B. "C00118/3").
IPC	Industrie-PC
PLC	Programmable Logic Controller (deutsche Bezeichnung: SPS)
AT-EM	EtherCAT-Master
CoE	CANopen over EtherCAT
DC	Distributed clocks (verteilte synchronisierte Uhren)
EoE	Ethernet over EtherCAT
FoE	File Access over EtherCAT
MCF	Master Configuration File (XML-Datei zur EtherCAT-Buskonfiguration)
SoE	Servodrive-Profile over EtherCAT
FB	Funktionsbaustein (in einer Funktionsbibliothek enthalten)
FUN	Funktion (in einer Funktionsbibliothek enthalten)

1.4 Verwendete Hinweise

Um auf Gefahren und wichtige Informationen hinzuweisen, werden in dieser Dokumentation folgende Signalwörter und Symbole verwendet:

Sicherheitshinweise

Aufbau der Sicherheitshinweise:

Piktogramm und Signalwort!

(kennzeichnen die Art und die Schwere der Gefahr)

Hinweistext

(beschreibt die Gefahr und gibt Hinweise, wie sie vermieden werden kann)

Piktogramm	Signalwort	Bedeutung
	Gefahr!	**Gefahr von Personenschäden durch gefährliche elektrische Spannung** Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.
	Gefahr!	**Gefahr von Personenschäden durch eine allgemeine Gefahrenquelle** Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.
	Stop!	**Gefahr von Sachschäden** Hinweis auf eine mögliche Gefahr, die Sachschäden zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.

Anwendungshinweise

Piktogramm	Signalwort	Bedeutung
	Hinweis!	Wichtiger Hinweis für die störungsfreie Funktion
	Tipp!	Nützlicher Tipp für die einfache Handhabung
		Verweis auf andere Dokumentation

2 Sicherheitshinweise

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise, wenn Sie mit dem Industrie-PC einen Antriebsregler bzw. eine Anlage in Betrieb nehmen möchten.

Lesen Sie die zu den System-Komponenten mitgelieferte Dokumentation sorgfältig durch, bevor Sie mit der Inbetriebnahme der Geräte und des Industrie-PCs beginnen!

Das Systemhandbuch enthält Sicherheitshinweise, die Sie beachten müssen!

Gefahr!

Nach heutiger wissenschaftlicher Erkenntnis ist es nicht möglich, die absolute Fehlerfreiheit einer Software sicherzustellen.

Sie müssen Anlagen mit eingebauten Antriebsreglern ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen nach den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen ausrüsten (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften), damit ein unzulässiger Betriebszustand zu keiner Gefährdung von Personen oder Einrichtungen führt.

Während der Inbetriebnahme dürfen sich keine Personen ohne ausreichenden Sicherheitsabstand in der Nähe des Motors oder den vom Motor angetriebenen Maschinenteilen aufhalten, da ansonsten eine Verletzungsgefahr durch bewegte Maschinenteile besteht.

Stop!

Wenn Sie in einem Engineering-Werkzeug Parameter verändern, während eine Online-Verbindung zum Gerät besteht, werden die Änderungen direkt in das Gerät übernommen!

Eine falsche Parametrierung kann zu nicht vorhersehbaren Motorbewegungen führen. Durch ungewollte Drehrichtung, zu hohe Geschwindigkeit oder ruckhaftem Lauf können angetriebene Maschinenteile beschädigt werden!

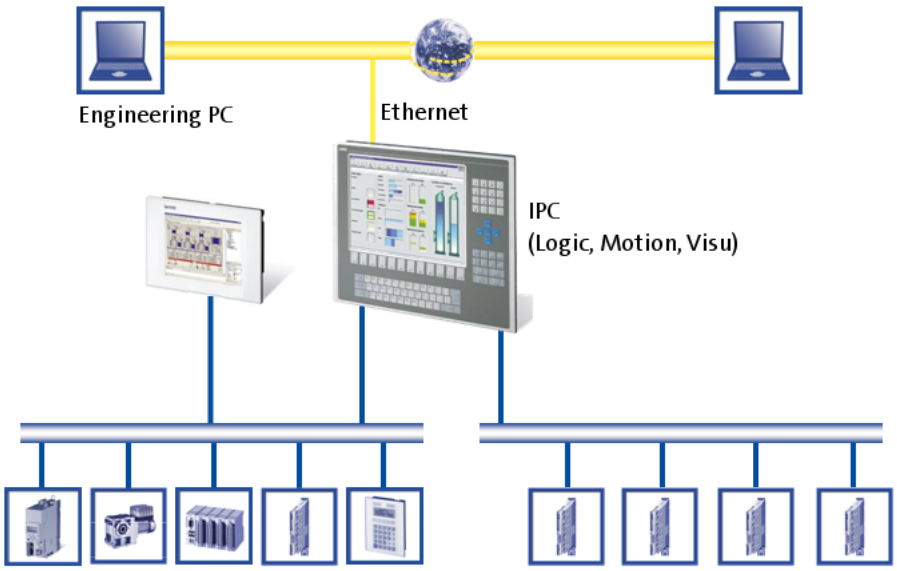
3 Das System "PC-based Automation"

Industrie-PCs (IPC) halten immer stärker Einzug in die Automatisierungstechnik. Industrie-PCs bieten wegen ihrer Skalierungsmöglichkeiten und den Kombinationsmöglichkeiten von Visualisierung und Steuerung auf einem Gerät für viele Anwendungen deutliche Vorteile.

Lenze-Industrie-PCs sind in den folgenden Software-Ausstattungen erhältlich:

- Industrie-PC als Komponente, auf Wunsch mit Betriebssystem, ohne weitere Software
- Industrie-PC als Visualisierungssystem
- Industrie-PC als Steuerungs- und Visualisierungssystem

Das System "PC based Automation" ermöglicht die zentrale Steuerung von Logic- und Motion-Systemen.



Dafür stellt Lenze aufeinander abgestimmte Systemkomponenten zur Verfügung:

- Industrie-PCs als Steuerungs- und Visualisierungssystem
  - Der IPC ist die zentrale Komponente der PC-based Automation, der mit Hilfe der Runtime Software die Logic- und Motion-Funktionalitäten steuert.
  - Der IPC kommuniziert über den Feldbus mit den Feldgeräten.
  - Die IPCs sind in unterschiedlichen Bauformen lieferbar.

Hinweis!

Zum System "PC based Automation" gehört zudem die HMI-Reihe EL 1xx PLC. Diese Geräte unterscheiden sich hinsichtlich der Leistungsfähigkeit und diversen anderen Details deutlich von den Industrie-PCs. Dennoch sind die Geräte der HMI-Reihe EL 1xx PLC in der Lage kleinere Steuerungsfunktionen zu erfüllen.

- Engineering-Werkzeuge für den Engineering PC
  - Der Engineering-PC kommuniziert über Ethernet mit dem IPC.
  - Mit den verschiedenen Engineering-Werkzeugen konfigurieren und parametrieren Sie das System.
- Feldbusse
- Feldgeräte

4 Das Lenze-Steuerungssystem mit EtherCAT

Hinweis!

Für die Industrie-PCs der Reihen **EL 1xx**, **EL x8xx**, **CS x8xx** und **CPC x8xx** in der Steuerungstechnik **Release 2.5** wird EtherCAT nicht unterstütz.

In diesem Kapitel erfahren Sie grundlegende Informationen über ...

- das Bussystem EtherCAT;
- den Aufbau des Lenze Steuerungssystems mit dem Bussystem EtherCAT;
- die Lenze Engineering-Werkzeuge, die Sie zur Inbetriebnahme benötigen;
- das Zusammenspiel der Komponenten.

4.1 Kurzbeschreibung EtherCAT

Tipp!

Ausführliche Informationen zu EtherCAT finden Sie auf der Internet-Seite der EtherCAT Technology Group:

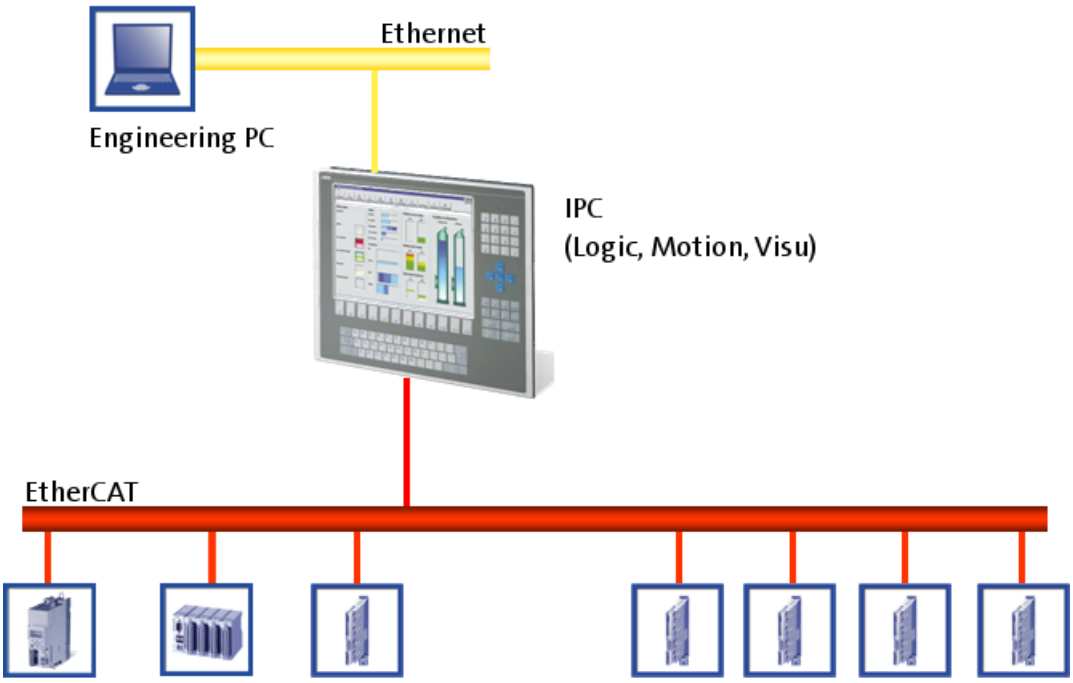
www.EtherCAT.org

4.1.1 Eigenschaften

- EtherCAT ist ein leistungsfähiges Bussystem, das auf Ethernet basiert.
- EtherCAT bietet aufgrund der eingebauten Synchronisationsmechanismen über sogenannte "Distributed clocks" hervorragende Echtzeiteigenschaften.
  ▸ Synchronisierung mit "Distributed clocks" (📖 36)
- EtherCAT bietet gegenüber CANopen eine größere Bandbreite:
  - Dadurch ist es möglich, sowohl Motion-Anwendungen als auch Logic-Anwendungen über ein und denselben Bus zu betreiben.
  - Die Anzahl der ansteuerbaren Teilnehmer ist größer.
  - Die maximal mögliche Buslänge ist größer.
- EtherCAT kann alle Feldgeräte an einer gemeinsamen Schnittstelle ansteuern. Dadurch ist keine Aufteilung in Logic-Feldbus und Motionbus notwendig.

4.1.2 Aufbau des EtherCAT-Bussystems

Prinzipieller Aufbau



Physikalischer Aufbau

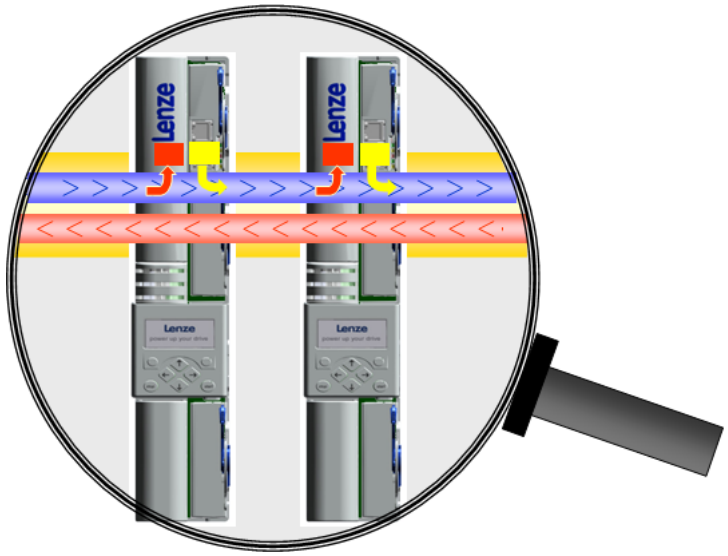
- Ein EtherCAT-Master kann mit einem oder mehreren Teilnehmern ("Slaves") kommunizieren.
- Intern besitzt der EtherCAT-Bus eine Ringstruktur. Da in Ethernet-Leitungen Hin- und Rückleitung in einem Kabel geführt werden, stellt sich dies für den Installateur als Linie dar. Der letzte Slave schließt den Ring ab.
- Switches, Hubs oder andere vom Standard Ethernet bekannte Infrastrukturkomponenten dürfen nicht verwendet werden, weil diese das Echtzeit-Verhalten stören.

4.1.3 Kommunikation

EtherCAT wird, im Vergleich zum herkömmlichen Ethernet, zu einem echtzeitfähigen Bussystem, indem die Telegramme kollisionsfrei auf dem Bus transferiert werden.

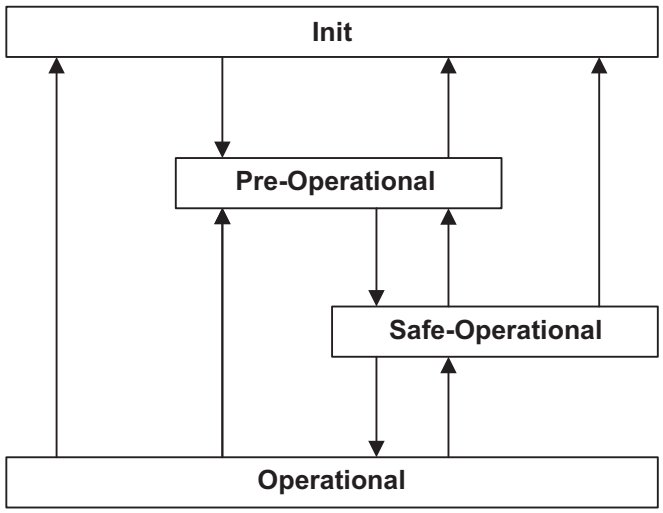
Die Kommunikation wird grundsätzlich vom EtherCAT-Master, d. h. dem Industrie-PC, initiiert. Ein vom Master versendetes Telegramm durchläuft alle EtherCAT-Slaves nacheinander. Der letzte Slave in der Kommunikationskette sendet das Telegramm dann an den EtherCAT-Master zurück. Auf dem Rückweg läuft das Telegramm direkt zum EtherCAT-Master - ohne Verarbeitung in den Slaves.

EtherCAT führt die Telegrammbearbeitung vollständig auf Hardwareebene durch. Die Slaves entnehmen die für sie bestimmten Daten aus dem Ethernet-Frame und schreiben ihre Daten in den Ethernet-Frame zurück. Jedes Datagramm kann mit minimaler Verzögerung weitergereicht werden.



4.1.3.1 Die EtherCAT-Statusmaschine

Bevor die Kommunikation über EtherCAT möglich ist, durchläuft der Bus beim Hochfahren die EtherCAT-Statusmaschine. Die folgende Abbildung zeigt die möglichen Zustandswechsel aus Sicht eines EtherCAT-Slaves:



Zustand	Beschreibung
Init	• Initialisierungsphase • Keine SDO/PDO-Kommunikation mit den Slaves • Geräteerkennung durch Feldbus-Scan möglich
Pre-Operational	• Der Feldbus ist aktiv. • SDO-Kommunikation (Mailbox-Kommunikation) ist möglich. • Keine PDO-Kommunikation
Safe-Operational	• SDO-Kommunikation (Mailbox-Kommunikation) ist möglich. • PDO-Kommunikation: – Die Eingangsdaten werden an den Master weitergegeben und ausgewertet. – Die Ausgangsdaten sind im Zustand "Safe". Sie werden nicht an das Grundgerät weitergegeben.
Operational	• Normaler Betrieb – SDO-Kommunikation – PDO-Kommunikation – Feldbussynchronisation erfolgreich (wenn verwendet)

Hinweis!

- Das Scannen des EtherCAT-Feldbusses ist in jedem Zustand möglich:
  ▸ Physikalische EtherCAT-Konfiguration ermitteln (Feldbus-Scan) (📖 47)
- Die SDO-Kommunikation über den EtherCAT-Feldbus ist erst ab dem Zustand *Pre-Operational* möglich.

4.1.3.2 Adressierung der Slaves

Das EtherCAT-System verwendet zwei Adressierungsarten für die Slaves:

- Auto-Increment-Adressierung
- Fixed-Address-Adressierung

Die Auto-Increment-Adressierung verwendet der Master während der Initialisierung des Feldbusses. Ab dem Zustand *Pre-Operational* verwendet der Master die Fixed-Address-Adressierung.

Auto-Inkrement-Adressierung

Die Auto-Inkrement-Adressierung orientiert sich an der Bustopologie. Jeder Slave ist anhand seiner physikalischen Position am Feldbus adressierbar:

- Slave 1 = Adresse 0
- Slave 2 = Adresse -1
- Slave 3 = Adresse -2 usw.

Der Master sendet ein Telegramm an die Adresse des Slaves. Jeder Slave inkrementiert die Adresse beim Telegrammdurchlauf. Ein Slave erkennt ein an ihn adressiertes Telegramm daran, dass er die Adresse 0 "sieht".

Eine Beispielkonfiguration ist in folgendem Abschnitt dargestellt:
▸ Physikalische EtherCAT-Konfiguration ermitteln (Feldbus-Scan) (📖 47)

Fixed-Address-Adressierung

Bei der Fixed-Address-Adressierung werden die Slaves über die vom Master in der Startup-Phase verteilte Stationsadresse angesprochen.

In der EtherCAT-Bustopologie im »PLC Designer« erhält der erste Slave die Adresse 1001, der Zweite die Adresse 1002, usw. Die EtherCAT-Adressen können nicht verändert werden.

Die EtherCAT-Adresse des Masters ist 0. Auch auf Master-Objekte mit dieser Adresse kann per CoE zugegriffen werden.

Beispiel

Der erste Slave einer Konfiguration erhält die Adressen:

- 0 durch das Auto-Inkrement-Verfahren
- 1001 durch das Fixed-Adressierungsverfahren (Default-Adresse des ersten Slaves im »EtherCAT Configurator«).

4.1.3.3 Working Counter

Jedes EtherCAT-Datagramm enthält einen Working Counter (WKC), den jeder Slave bei erfolgreicher Bearbeitung inkrementiert.

Die Steuerung vergleicht in jedem Zyklus den erwarteten Wert des Working Counters mit dem über den Feldbus zurückgelesenen Wert. Ist der zurückgelesene Wert kleiner als der erwartete Wert, wurden nicht alle adressierten Slaves erreicht. Die Steuerung erkennt dies und meldet einen Fehler.

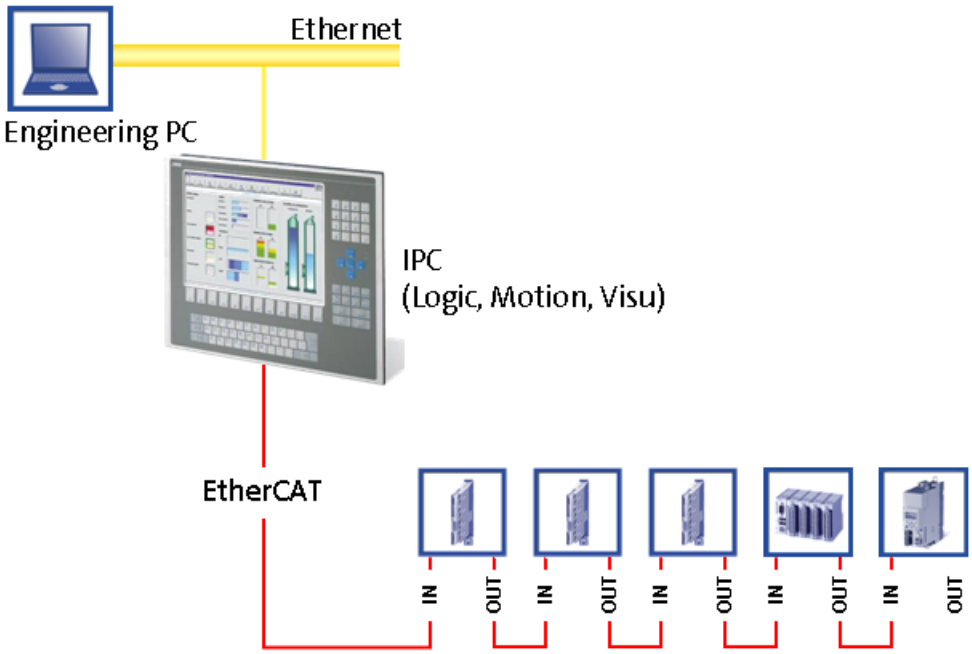
Der Working Counter (WKC) ist als Diagnosemöglichkeit nutzbar, um die Abarbeitung der EtherCAT-Telegramme durch die Slaves zu überprüfen.

Beispiel:

- 10 Slaves lesen/schreiben Prozessdaten imZustand *Operational*
  Erwarteter Wert des WKC: 10
- Ein Kabelbruch zwischen dem 8. und dem 9. Slave führt dazu, dass Slave 9 und Slave 10 nicht mehr vom Master erreichbar sind.
  - Wert des zurückgelesenen WKC: 8
  - In der Steuerung wird eine Fehlerreaktion eingeleitet.

4.2 Benötigte Hardware-Komponenten

4.2.1 Der Industrie-PC - die zentrale Komponente



Der Industrie-PC ist die zentrale Komponente im EtherCAT-Bussystem:

- Der Industrie-PC ist der EtherCAT-Master.
- Der Industrie-PC fungiert als EtherCAT-Gateway, um vom Engineering PC über Ethernet und EtherCAT auf die Feldgeräte zugreifen zu können.
- Die Geräte werden nacheinander in Linie verschaltet. Für einen ordnungsgemäßen Betrieb ist es notwendig, dass die physikalische Reihenfolge der EtherCAT-Feldgeräte mit der im »EtherCAT Configurator« erstellten Bustopologie übereinstimmt.
- Jeder EtherCAT-Slave besitzt zwei EtherCAT-Anschlüsse.
  - Im Gegensatz zu Ethernet ist ein Anschluss als Eingang, der zweite Anschluss als Ausgang belegt.
  - Eingang (IN) und Ausgang (OUT) dürfen nicht vertauscht werden!
- Ein Busabschluss am letzten Slave ist nicht notwendig, da das Bus-System am letzten Slave automatisch abgeschlossen wird.

4.2.2 Feldgeräte

Das Lenze-Steuerungssystem unterstützt folgende EtherCAT-fähige Logic- oder Motion-Komponenten:

Feldgeräte		EtherCAT-Bus	
		Logic	Motion
Industrie-PCs	EL x1xx PLC	●	-
	EL x7xx	●	●
	CS x7xx	●	●
	CPC x7xx	●	●
Servo Drives 9400 *1)*	HighLine	●	
	Highline mit CiA402	●	●
	PLC	●	
Inverter Drives 8400 *2)*	BaseLine	●	
	StateLine	●	
	HighLine	●	
	TopLine	●	
I/O-System 1000	EPM-Sxxx	●	
Servo System ECS *3)*	ECSxE	●	
	ECSxS (Speed & Torque)	●	
	ECSxP (Posi & Shaft)	●	
	ECSxM (Motion)		●
	ECSxA (Application)	●	

1) Mit EtherCAT-Kommunikationsmodul E94AYCET
2) Mit EtherCAT-Kommunikationsmodul E84AYCET
3) Mit EtherCAT-Kommunikationsmodul EMF2192IB

Feldgeräte anderer Hersteller können Sie als Logic-Teilnehmer integrieren, wenn Sie dafür eine normkonforme EtherCAT-Gerätebeschreibung haben.

4.2.3 EtherCAT-Produktcodes

Mit den Produktcodes können Gerätebeschreibungen den entsprechenden Geräten zugeordnet werden. Gerätebeschreibungen sind über das Geräte-Repository installierbar.
▸ Fehlende Feldgeräte importieren (📖 59)

- Die Produktcodes sind Bestandteil der Geräte-ID.
- Aufbau der Geräte-ID: *<Hersteller-ID>_<Produktcode><Revisionsnummer>*

Kennung	Bedeutung
Hersteller-ID	Eindeutige Kennung für den Hersteller, bei Lenze-Geräten: 0x**3B**$_{hex}$ (59$_{dec}$)
Produktcode	Produktcode der Produktreihe/des Gerätes
Revisonsnummer	Revisionsnummer, zusammengesetzt aus Major Revision (CANopen-Verhalten) und Minor Revision (Geräteversion)

Wird z. B. bei einem Feldbus-Scan mit dem »EtherCAT Configurator« (📖 47) ein am Feldbus verfügbares Gerät gefunden, für das keine Gerätebeschreibung installiert ist, wird eine Meldung mit der Geräte-ID als Hexadezimalwert angezeigt:

In diesem Beispiel ist die Gerätebeschreibung für ein Lenze Servo Drive 9400 HighLine, Stellantrieb – Drehzahl, nicht installiert (0x38079CD9$_{hex}$ = 940023001$_{dec}$).

Produktcodes für Servo Drives 9400

Produktcode [dec]									Bedeutung
9	4	0	0	2	1	x	x	x	Servo Drive 9400 allgemein
9	4	0	0	2	2	x	x	x	Servo Drive 9400 StateLine
9	4	0	0	2	3	x	x	x	Servo Drive 9400 HighLine
9	4	0	0	2	4	x	x	x	Servo Drive 9400 TopLine
9	4	0	0	2	5	x	x	x	Servo Drive 9400 PLC
9	4	0	0	2	6	x	x	x	Servo Drive 9400 V/R (Versorgungs- und Rückspeisemodul)
									Applikationen:
						0	0	0	Leere Applikation
						0	0	1	Stellantrieb – Drehzahl
						0	0	2	Stellantrieb – Drehmoment
						0	0	3	Elektronisches Getriebe
						0	0	4	Gleichlauf mit Markensynchronisierung
						0	0	5	Tabellenpositionierung
						0	0	6	Positionierablauf-Steuerung
						0	0	7	PLC-Applikation
						0	0	8	Reserviert
							...		...
						0	9	9	Reserviert
						1	x	x	Reserviert für Geräteprofile
						1	0	1	CiA402
						2	x	x	Reserviert für Lenze-Applikationen
						2	0	1	V/R-Applikation

Produktcodes für Inverter Drives 8400

Produktcode [dec]						Bedeutung
8	4	0	0	2	1	Inverter Drive 8400 BaseLine
8	4	0	0	2	2	Inverter Drive 8400 StateLine
8	4	0	0	2	3	Inverter Drive 8400 HighLine
8	4	0	0	2	4	Inverter Drive 8400 TopLine

Produktcodes für das I/O-System 1000

Produktcode [dec]				Bedeutung
1	3	0	0	I/O-System EPM-S130

Produktcodes für das Servo System ECS

Produktcode [dec]								Bedeutung
2	1	9	2	0	7	0	0	Achsmodul ECSxA "Application"
2	1	9	2	0	7	0	1	AchsmodulECSxM "Motion"
2	1	9	2	0	7	0	2	Achsmodul ECSxP "Posi & Shaft"
2	1	9	2	0	7	0	3	Achsmodul ECSxS "Speed & Torque"
2	1	9	2	0	7	1	1	Versorgungsmodul ECSxE

4.2.4 EtherCAT-Hardware für den Industrie-PC

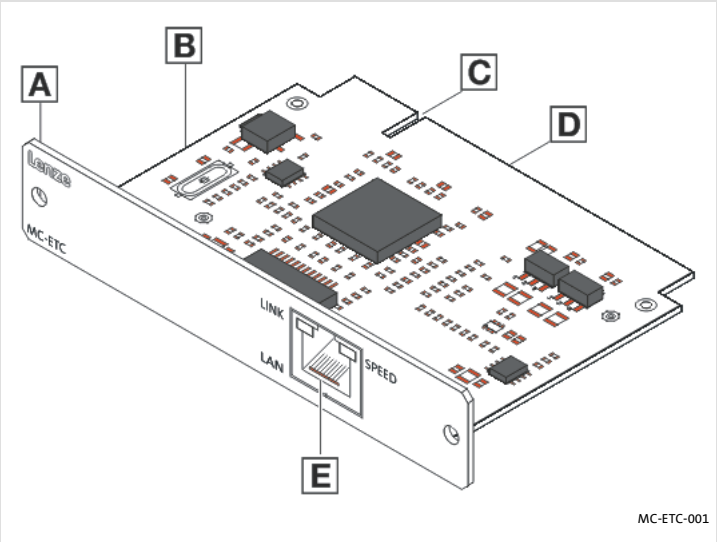
Kommunikationskarte MC-ETC

Die Kommunikationskarte MC-ETC ist eine Einsteckkarte zur Anbindung eines Industrie-PCs an ein EtherCAT-Netzwerk.

Hinweis!

Bei ordnungsgemäßer Verbindung mit den Feldgeräten leuchten die LEDs der Kommunikationskarte.

▸ Anschluss RJ45-Buchse / LEDs (📖 34)



A Frontblende
B Platine
C Codierung
D Anschluss
E EtherCAT-Anschluss
▸ Anschluss RJ45-Buchse / LEDs (📖 34)

▸ Technische Daten der Kommunikationskarte MC-ETC (📖 34)

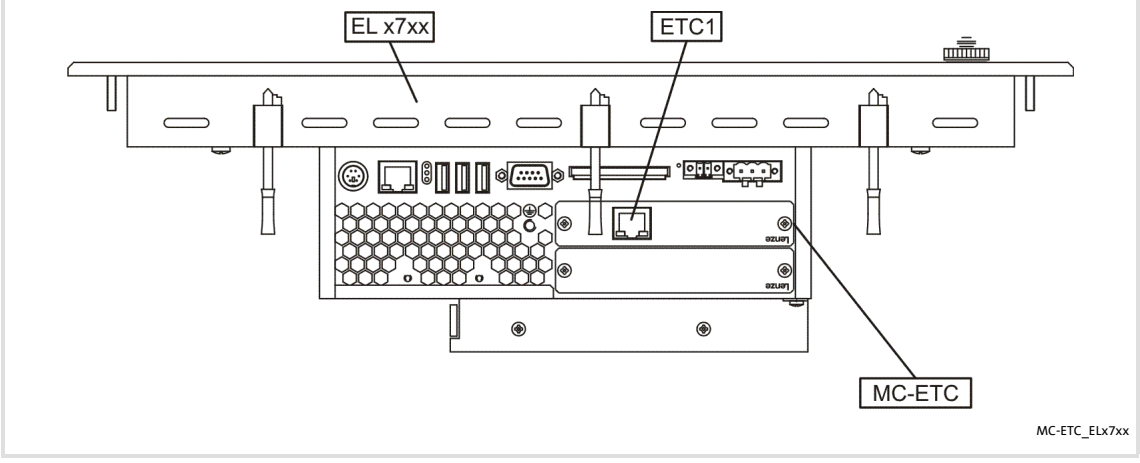
Verwendungsmöglichkeiten

Hinweis!

Der Industrie-PC unterstützt nur eine Kommunikationskarte MC-ETC!

Industrie-PC	Kombination mit CANopen möglich	Kommunikationskarte für CANopen
EL x7xx	ja	MC-CAN2
CS x7xx	nein	
CPC 2700	ja	MC-CAN2

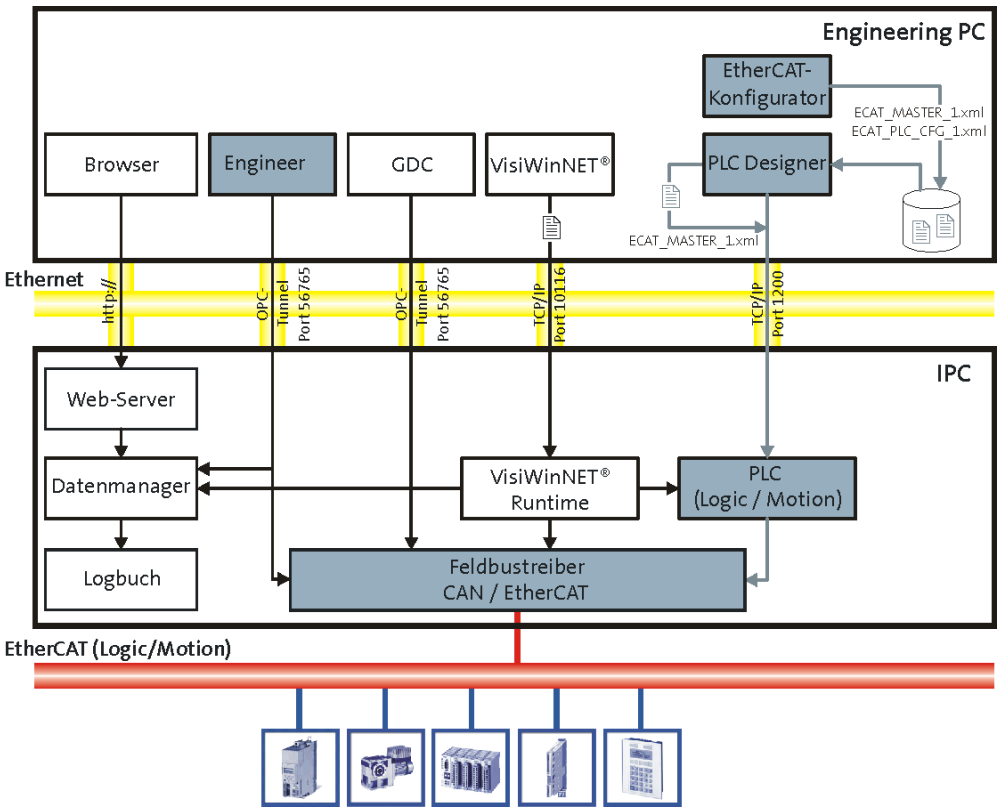
Beispiel: Industrie-PC EL x7xx mit MC-ETC



Legende	
EL x7xx	Industrie-PC der Reihe EL x7xx
ETC1	EtherCAT-Netzwerkanschluss
MC-ETC	Kommunikationskarte MC-ETC

4.3 Benötigte Engineering-Werkzeuge

- Die zur Konfiguration und Parametrierung erforderlichen Engineering-Werkzeuge sind auf dem Engineering PC installiert.
- »Engineer«, »EtherCAT Configurator« und »PLC Designer« sind jeweils eigenständige Engineering-Werkzeuge auf dem Engineering-PC,
- Der EtherCAT-Bus, den Industrie-PC und die EtherCAT-fähigen Feldgeräte konfigurieren Sie mit den schattiert markierten Engineering-Werkzeugen.



Kurzbeschreibung der Engineering-Werkzeuge

L-force »Engineer«

Der »Engineer« ermöglicht ...

- die Parametrierung, Konfiguration und Diagnose von ...
  - Servo Drives 9400;
  - Inverter Drives 8400;
  - I/O-System 1000.
- den Zugang zu den unterstützten Feldgeräten über die Gateway-Funktion des Industrie-PCs.

»Global Drive Control« (»GDC«)

Das »GDC« ermöglicht ...

- die Parametrierung, Konfiguration und Diagnose von Antriebsreglern, die der »Engineer« nicht unterstützt (z. B. Geräte des Servo Systems ECS).
- den Zugang zu den unterstützten Feldgeräten über die Gateway-Funktion des Industrie-PCs (nicht bei PROFIBUS).

L-force »PLC Designer«

Den »PLC Designer« benötigen Sie, zur...

- Erstellung des Steuerungsprogramms für den Industrie-PC;
- Übertragung der PLC-Projekte auf den Industrie-PC.

4.4 Zusammenspiel der Komponenten

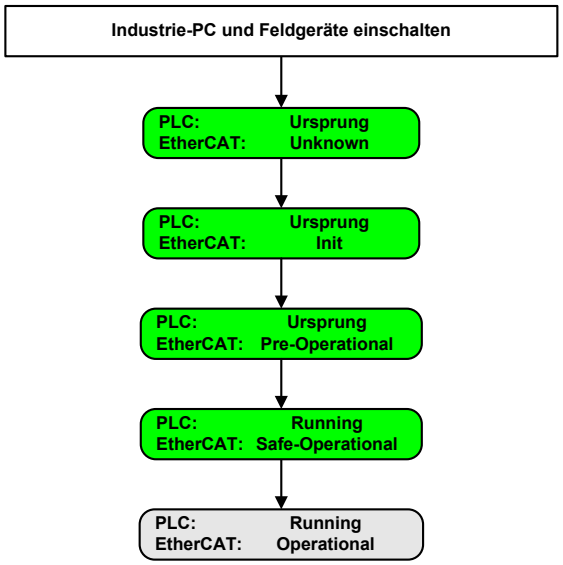
4.4.1 Die Statusmaschine der Lenze-Steuerungstechnik

In der Lenze-Steuerungstechnik sind die Zustände der PLC und die Zustände des EtherCAT-Feldbusses gekoppelt. Die PLC steuert den Feldbus.

Das System fährt nach dem Einschalten automatisch hoch, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Auf dem IPC befindet sich die Konfigurationsdatei für den EtherCAT-Master (Master-XML-Datei), deren Inhalt der tatsächlichen Bustopologie entspricht.
- Auf dem IPC befindet sich ein lauffähiges PLC-Bootprojekt.
- Die Slaves am Feldbus sind erreichbar.

Die folgende Darstellung veranschaulicht die Verknüpfung der Zustände in der Statusmaschine der Lenze-Steuerungstechnik, wenn die Voraussetungen für den automatischen Hochlauf des Systems erfüllt sind (Bootprojekt mit EtherCAT BusInterface und EtherCAT Master-Konfiguration):



Legende	
	Übergangszustand, Weiterschaltung automatisch
	Stationärer Zustand, Weiterschaltung durch externe Aktion
PLC	Zustand der PLC
EtherCAT	Zustand des EtherCAT Feldbusses

Erläuterung der Übergänge beim Systemstart

Beim Durchlauf eines Zustandes finden verschiedene Prüfungen statt (z. B. Prüfung der physikalischen Topologie mit der Konfiguration). Sind die Prüfungen erfolgreich, wechselt das System automatisch in den nächsten Zustand.

Zustand		Was passiert?	Was wird geprüft?
PLC	EtherCAT		
Ursprung	Unknown	Das System startet.	Master-XML-Datei vorhanden?
Ursprung	Init	EtherCAT wird initialisiert. Master-XML-Datei einlesen. Bus-Scan durchführen	Stimmt eingelesene Master-XML mit dem Ergebnis des Bus-Scan überein?
Ursprung	Pre-Operational	EtherCAT ist aktiv. SDO-Kommunikation ist möglich.	Ist ein lauffähiges Bootprojekt vorhanden?
Running	Safe-Operational	Das PLC-Programm wird geladen. Die PLC läuft. Die Eingänge werden übertragen, die Ausgänge sind noch im sicheren Zustand.	Alle Eingänge ok und initialisiert?
Running	Operational	Das System läuft.	

Ausführliche Informationen zu den möglichen Buszuständen sowie den notwendigen Inbetriebnahmeschritten finden Sie hier:

▸ Inbetriebnahme des Systems (📖 42)

4.4.2 Kommunikation zwischen Engineering PC und Feldgeräten

Zur Inbetriebnahme der Feldgeräte ist eine Online-Verbindung zwischen dem Engineering PC und dem jeweiligen Feldgerät erforderlich. Je nach Zustand des EtherCAT-Busses gibt es zwei Möglichkeiten:

- EtherCAT-Bus nicht in Betrieb (📖 32)
- EtherCAT-Bus in Betrieb (Gateway-Funktion) (📖 33)

4.4.2.1 EtherCAT-Bus nicht in Betrieb

Sie können seriell oder über CANopen kommunizieren.

Voraussetzung:

- Serielle Kommunikation:
  - Sie benötigen den Diagnoseadapter E94AZCUS.
  - Feldgerät und Engineering PC (USB-Schnittstelle) müssen über den Diagnoseadapter verbunden sein.
- Kommunikation über CANopen
  - Sie benötigen den USB-Systembusadapter EMF2177IB.
  - Feldgeräte und Engineering PC sind über den Systembusadapter verbunden sein - entweder über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung oder über das Bussystem.

Vorteil:

- Schnelle Möglichkeit der Kommunikation ohne Inbetriebnahme des EtherCAT-Busses.

Nachteil:

- Sie benötigen zusätzliche Hardware.

Tipp!

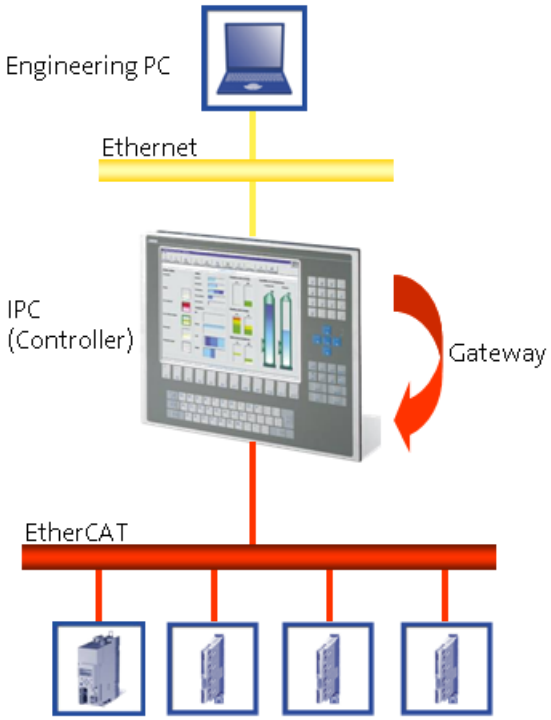
Sobald der Feldbus in Betrieb genommen ist und sich mindestens im Zustand *Pre-Operational* befindet, ist dieser Kommunikationsweg zweitrangig. Empfehlenswert ist, den EtherCAT-Bus möglichst früh in Betrieb zu nehmen, um die Gateway-Funktion nutzen zu können.

4.4.2.2 EtherCAT-Bus in Betrieb (Gateway-Funktion)

Sie kommunizieren direkt über EtherCAT und benutzen den Industrie-PC als Gateway.

Hinweis!

Ein PLC-Programm muss nicht laufen, um die Gateway-Funktion nutzen zu können.



Voraussetzung

- Die Buskonfiguration ist mit dem »PLC Designer« passend zur Hardware-Konfiguration erstellt.
- Die Buskonfiguration ist mit dem »PLC Designer« auf den Industrie-PC geladen worden und aktiv.
- Der Feldbus befindet sich mindestens im Zustand *Pre-Operational*.

Vorteil:

- Sie benötigen keine zusätzliche Hardware.
- Die gesamte Kommunikation (Prozessdaten, Parameterdaten und Diagnosedaten) werden über eine einzige Busverbindung zur gleichen Zeit transferiert.

5 Technische Daten

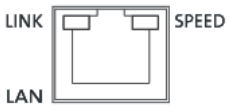
5.1 Allgemeine Daten des EtherCAT-Busses

Bereich	Werte
Kommunikationsmedium	S/FTP (Screened Foiled Twisted Pair, ISO/IEC 11801 oder EN 50173), CAT5e
Netzwerktopologie	Linie
Teilnehmeranzahl	max. 65535 (im gesamten Netz)
Max. Leitungslänge	100 m zwischen zwei Teilnehmern
Übertragungsrate	100 MBit/s
EtherCAT-Modul	Direct Mode
Kommunikationsprofil	CoE (CANopen over EtherCAT)
Synchronisierung	Distributed clocks

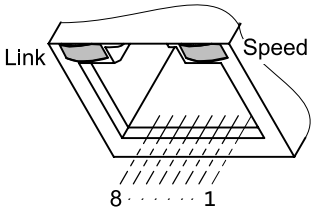
5.2 Kommunikationskarte MC-ETC

Bereich	Werte
Mögliche Übertragungsrate	100 MBit/s
Typ innerhalb des Netzwerks	Master
Anschluss	RJ45-Buchse nach EN 50173

Anschluss RJ45-Buchse / LEDs

Ansicht	Beschreibung	Kabeltyp
 MC-ETH-001	Anschluss EtherCAT • LED "Link": – An: Verbindung OK – Blinkt: Datenverkehr • LED "Speed": – Grün: 100 MBit/s	• Netzwerkkabel CAT5e S/FTP (empfohlen) nach ISO/IEC 11801 oder EN 50173 • Kabellänge: max. 100 m

Pinbelegung

RJ45-Buchse	Pin	Belegung
 E94YCEP018	1	Tx +
	2	Tx -
	3	Rx +
	4	-
	5	-
	6	Rx -
	7	-
	8	-

5.3 Kommunikationszeiten und antriebsspezifische Daten

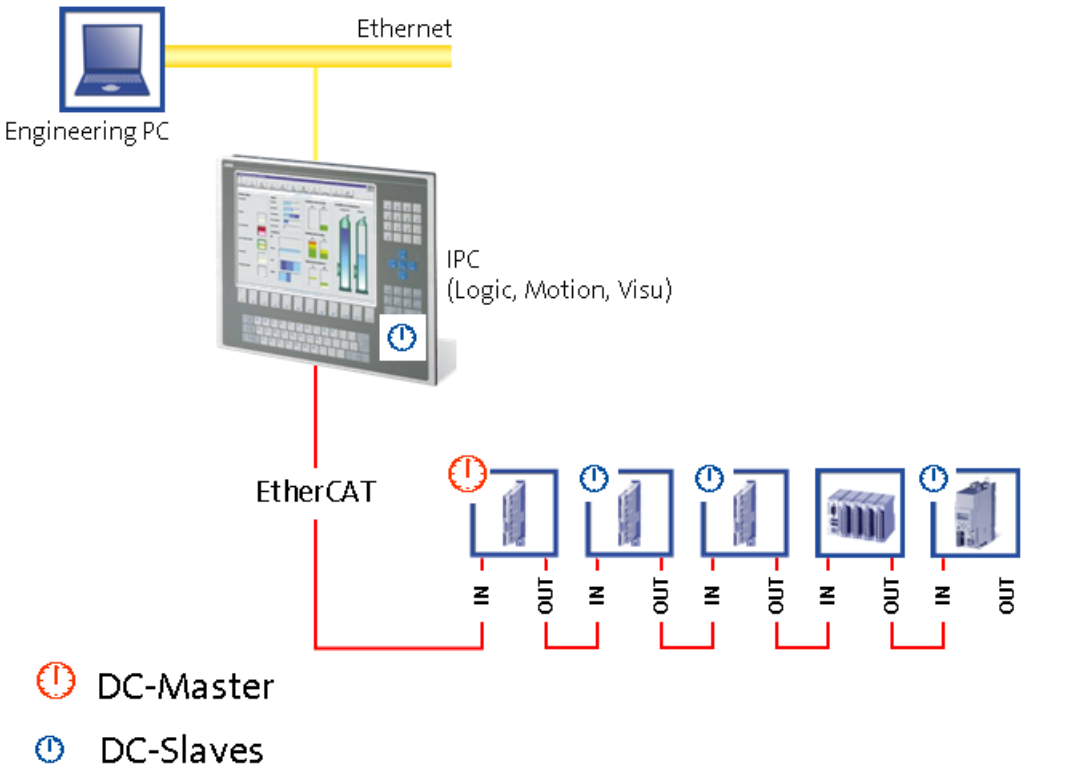
Bereich	Werte
Nutzdaten pro Frame	1344 Bytes
Prozessdaten-Wörter (PZD) bei Servo Drives 9400 HighLine	max. 32 Wörter (64 Bytes)
Parameterdaten (SDO)-Transfer	max. 128 Bytes
Zulässige EtherCAT-Zykluszeiten	1 ... 10 ms
Max. Anzahl Servo Drives 9400 HighLine pro Frame	Nutzdaten des Frames (1344 Bytes) geteilt durch resultierende Prozessdatenlänge aus Soll- und Istwerten der Antriebe: • bei 32 Tx/Rx-Bytes: 1344 Bytes / 64 Bytes = 21 Antriebe • bei 16 Tx/Rx-Bytes: 1344 Bytes / 32 Bytes = 42 Antriebe
Gesamtsignallaufzeit bei einer Zykluszeit von 1 ms: Antrieb → Steuerung → Antrieb	5 ms
Laufzeit der Sollwerte Steuerung → Antrieb	2 ms
Laufzeit der Istwerte Antrieb → Steuerung	3 ms
Querkommunikation	nicht möglich
Takt-Synchronisation bei eingerasteter PLL (Jitter)	+/-1 µs

6 Synchronisierung mit "Distributed clocks"

Die Funktionalität "Distributed clocks" (DC) ermöglicht einen exakten Zeitabgleich für Applikationen, in denen mehrere Hilfsachsen zeitgleich eine koordinierte Bewegung durchführen. Die Datenübernahme erfolgt dabei synchron mit dem PLC-Programm. Bei der DC-Synchronisation werden alle Slaves mit einer Referenzuhr, dem sogenannten "DC-Master", synchronisiert.

Hinweis!

- Für Motion-Anwendungen ist die DC-Synchronisation zwingend erforderlich.
- Die DC-Synchronisation kann auch für Logic-Anwendungen verwendet werden.
- Nicht alle Slaves unterstützen die DC-Funktionalität.
  - Um die DC-Funktionalität nutzen zu können, muss der erste am EtherCAT-Master (IPC) angeschlossene Slave **DC-Master-fähig** sein.
  - Bei der Anordnung der weiteren Slaves ist es zulässig, DC-fähige und nicht DC-fähige Geräte zu mischen.
- Der erste EtherCAT-Teilnehmer nach dem IPC muss der **DC-Master** sein, der die anderen EtherCAT-Teilnehmer (inkl. IPC) mit der genauen Zeit versorgt.



Die Einstellungen für die DC-Synchronisation erfolgen mit dem »EtherCAT Configurator«.

▸ Task-Zykluszeit und DC-Zykluszeit abgleichen (📖 38)
▸ DC-Synchronisation mit dem »EtherCAT Configurator« einstellen (📖 39)

6.1 Synchrone Kommunikation

Die DC-Synchronisation sorgt dafür, dass Master und Slaves phasensynchron laufen: Innerhalb eines Buszyklus erfolgt die Übernahme der Sollwerte und das Aufnehmen der Istwerte in den Feldgeräten immer exakt zum selben Zeitpunkt.

Ist die Steuerung (IPC) synchron zu den Distributed clocks, werden am Ende des Buszyklus die vom Slave erfassten Daten (Istwerte) dem Master zugestellt und Daten vom Master (Sollwerte) an die Slaves zur Verarbeitung gesendet.

Beim nächsten DC-Synchronisationsereignis werden die Daten übernommen.

Hinweis!

Zustandswechsel und DC-Synchronisation bei Servo Drives 9400 HighLine

Beim Zustandswechsel von *Operational* nach *Pre-Operational* wird die DC-Synchronisation deaktiviert (C13883/C14883 = 0).

Um die Sync-Impulse wieder zu aktivieren, passen Sie Ihr PLC-Programm wie folgt an:

- Rufen sie den Funtionsbaustein **ResetAxisGroup** auf.
  - Hierdurch wird der EtherCAT-Feldbus reinitialisiert.
  - Die DC-Synchronisation ist jetzt wieder aktiv (C13883/C14883 = 1).

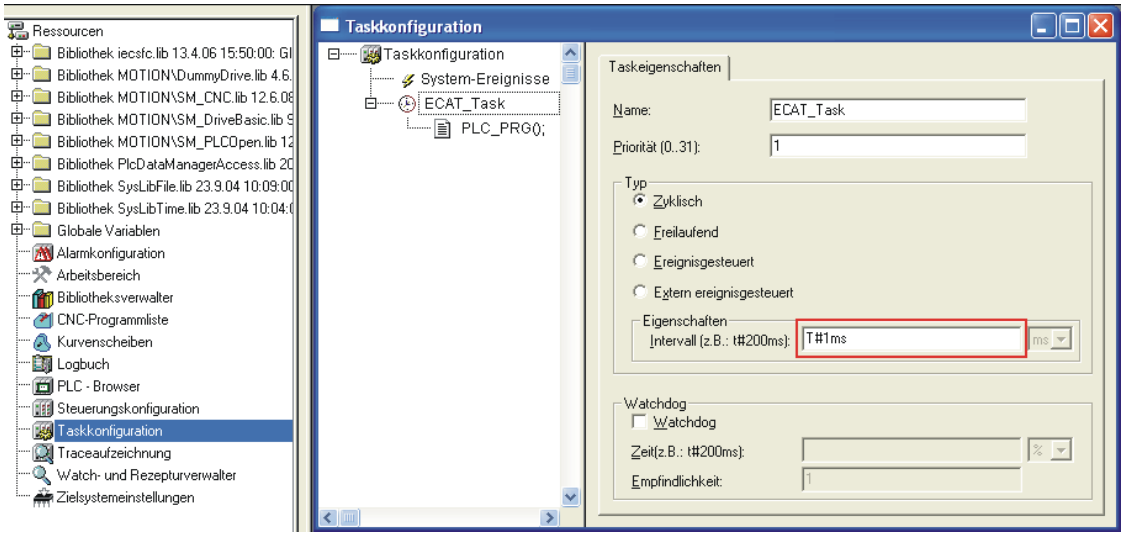
6.2 Task-Zykluszeit und DC-Zykluszeit abgleichen

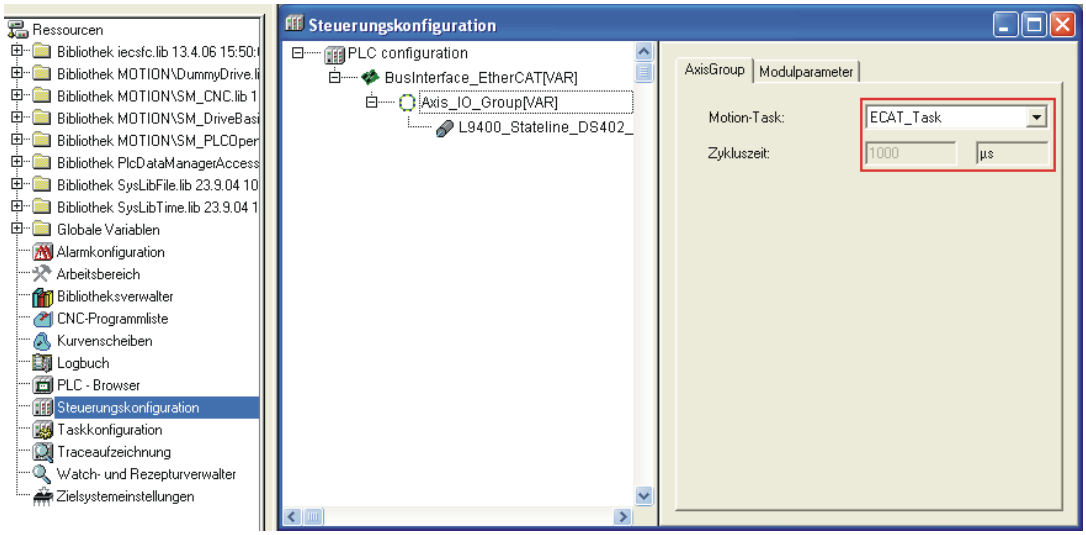
Der Industrie-PC ist der Feldbus-Master im EtherCAT-Netzwerk. Der Takt des EtherCAT-Bussystems wird bestimmt durch die Zykluszeit der Task, die den im »PLC Designer« eingebundenen Antrieben (Slaves) zugeordnet wird.

Die Task-Einstellungen im »PLC Designer« erlauben nur ganzzahlige Millisekunden-Zyklen, somit ist der kleinst mögliche Buszyklus 1 Millisekunde. Diese Zykluszeit wird über den »PLC Designer« in der **Taskkonfiguration** festgelegt.

Hinweis!

- Die im »EtherCAT Configurator« einzustellende DC-Zykluszeit muss mit der im »PLC Designer« eingestellten EtherCAT-Task-Zykluszeit übereinstimmen.
- Wählen Sie Zykluszeiten, gemäß den technischen Daten, von 1 ... 10 ms.





6.3 DC-Synchronisation mit dem »EtherCAT Configurator« einstellen

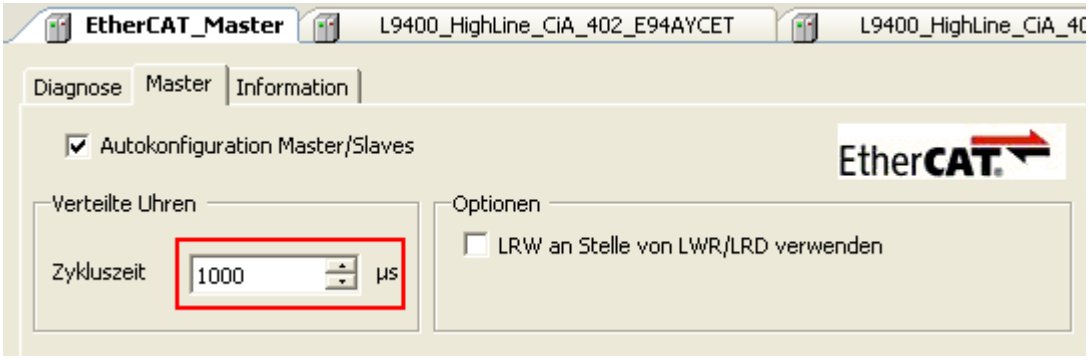
Hinweis!

Die manuelle Konfiguration der Slave DC-Eigenschaften erfordert detailierte Kenntnisse über EtherCAT und das Feldgerät. DC-Einstellungen sollten daher nur Experten vornehmen.

Eine Fehlkonfiguration kann zu Fehlverhalten und negative Beeinflussung des Systems führen.

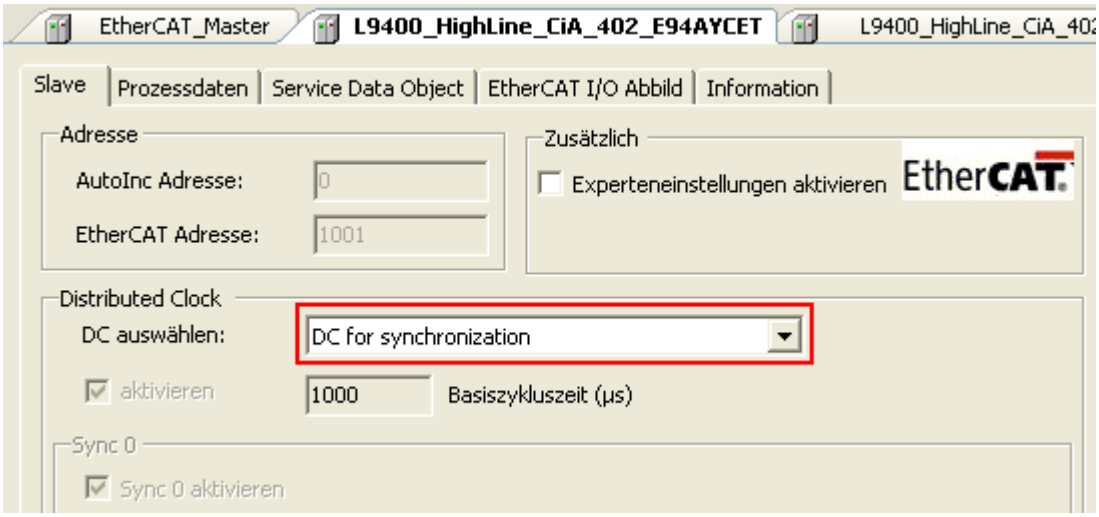
So stellen Sie die DC-Synchronisation ein:

1. Die *Distributed clocks (DC)-Zykluszeit* beim **EtherCAT Master** einstellen:



- Die im »EtherCAT Configurator« einzustellende DC-Zykluszeit muss mit der im »PLC Designer« eingestellten EtherCAT-Task-Zykluszeit übereinstimmen.
- Wählen Sie Zykluszeiten, gemäß den technischen Daten, von 1 ... 10 ms.
- Die hier eingestellte (Basis-)Zykluszeit ist für alle durch Distributed clocks synchronisierten Logic- und Motion-Teilnehmer gültig.
- Bei Feldgeräten mit Kommunikationsmodulen (z. B. Servo Drives 9400 oder Inverter Drives 8400) muss über die Codestelle **C01120** eine Synchronisationsquelle ausgewählt werden. Ist die DC-Einstellung und die Auswahl der Sync-Quelle widersprüchlich (C01120 = MXI1 und "DC nused"), können die Geräte nicht in den Zustand *Operational* gesetzt werden.
- Bei **Servo Drives 9400** muss Codestelle **C13892/C14892 = 1** eingestellt werden (Prozessdatenmodus = "Deterministischer Modus").

2. Am **ersten** Slave (DC-Master) nach dem Bus-Master die DC-Funktionalität aktivieren ("DC for synchronization" auswählen):



3. An allen weiteren Slaves, welche die DC-Synchronisation verwenden sollen, ebenfalls die DC-Funktionalität aktivieren ("DC for synchronization" auswählen).

Hinweis!

Alle weiteren DC-Grundeinstellungen bei den Slaves beibehalten, um eine korrekte DC-Synchronisation sicherzustellen.

6.4 Prüfung der DC-Synchronität

Die DC-Synchronität ist nur im Bus-Zustand *Operational* überprüfbar.

Über den Parameter "ECAT DC: Zustand" (Codestelle C1082/1 / C1582/1) oder über die Notifications (📖 120) bEC_NOTIFY_DC_STATUS und bEC_NOTIFY_DC_SLV_SYNC können Sie die DC-Synchronität überprüfen.

7 Inbetriebnahme des Systems

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie das Lenze Steuerungssystem mit EtherCAT in Betrieb nehmen.

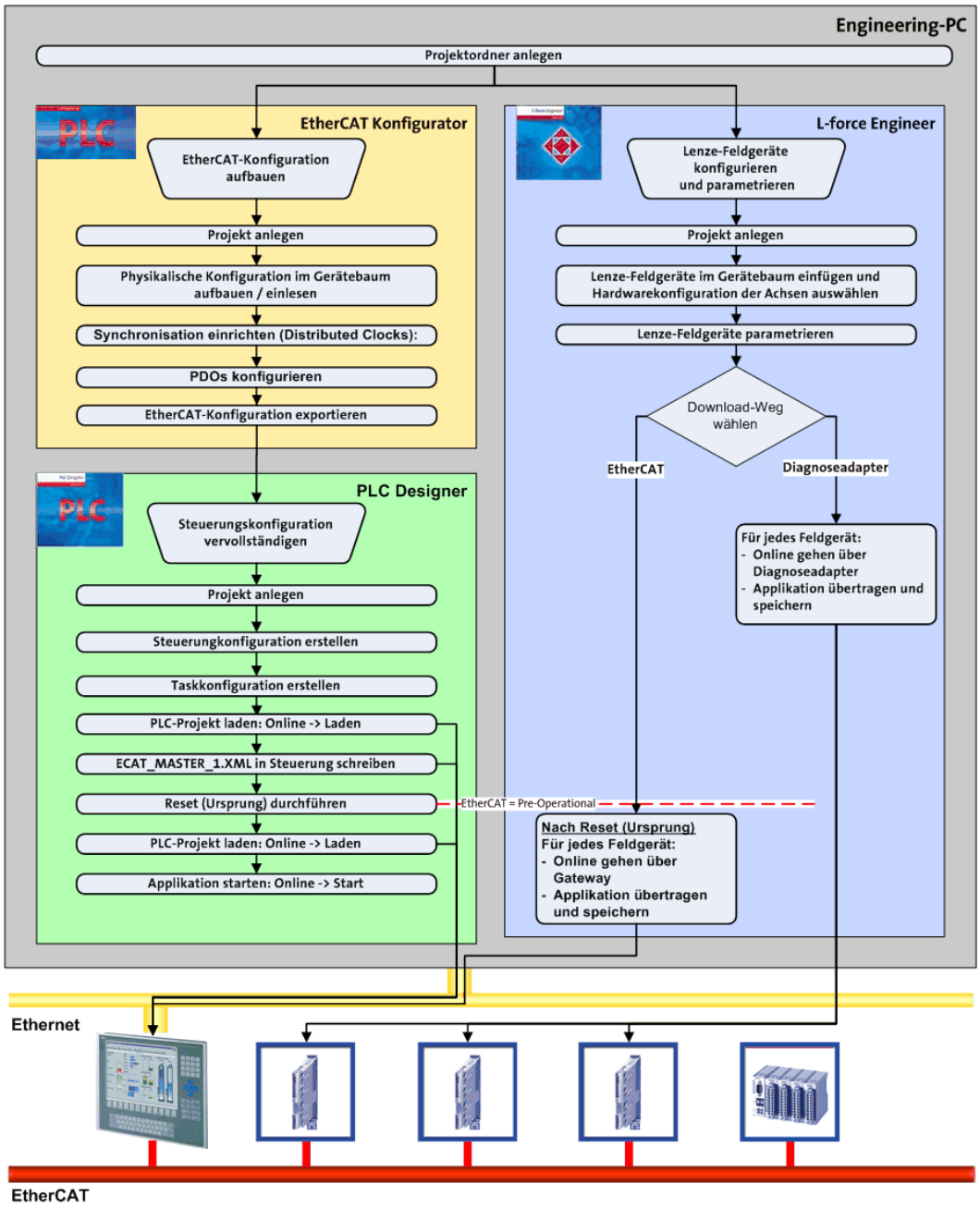
Zur Inbetriebnahme des Systems sind folgende Lenze Engineering-Werkzeuge erforderlich:

- »EtherCAT Configurator«
- »PLC Designer«
- »Engineer«

Einen Überblick über die Inbetriebnahmeschritte finden Sie im nächsten Abschnitt Übersicht über die Inbetriebnahmeschritte (📖 43). Folgen Sie den Anweisungen in den dort aufgeführten Abschnitten Schritt-für-Schritt, um Ihr System in Betrieb zu nehmen.

Am Ende dieses Kapitels finden Sie ein Diagramm, das eine Ausführliche Übersicht der Inbetriebnahmeschritte (📖 90) in den einzelnen Lenze Engineering-Werkzeugen darstellt.

7.1 Übersicht über die Inbetriebnahmeschritte



Die Haupt-Inbetriebnahmeschritte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Schritt	Tätigkeit	Zu verwendende Software
1.	Feldgeräte installieren (📖 45)	
2.	Projektordner anlegen (📖 46)	
3.	Feldbus-Scan mit dem »EtherCAT Configurator« (📖 47)	»EtherCAT Configurator«
	Feldbus-Scan mit dem Kommandozeilenwerkzeug »scandf« (📖 51)	Kommandozeilenwerkzeug »scandf«
4.	Am Feldbus verfügbare Geräte in das »EtherCAT Configurator«-Projekt einfügen (📖 55)	»EtherCAT Configurator«
	Konfiguration im »EtherCAT Configurator« erstellen (📖 56)	
5.	EtherCAT-Konfiguration exportieren (📖 67)	»EtherCAT Configurator«
6.	Konfiguration im »Engineer« (📖 54)	»Engineer«
8.	Konfiguration im »PLC Designer« (📖 68)	»PLC Designer«
9.	Steuerungskonfiguration auf den IPC laden (📖 78)	»PLC Designer«
10.	Master-Konfiguration in den EtherCAT-Master laden (📖 79)	»PLC Designer«
11.	PLC-Programm laden und starten (📖 79)	»PLC Designer«

7.2 Detaillierte Inbetriebnahmeschritte

Im Folgenden werden die einzelnen Inbetriebnahmeschritte beschrieben.

Weiterführende Informationen zum Umgang mit den Lenze Engineering-Werkzeugen finden Sie in den entsprechenden Handbüchern und Online-Hilfen.

7.2.1 Bustopologie planen

Bevor Sie ein EtherCAT-Netzwerk aufbauen, erstellen Sie einen Plan Ihres EtherCAT-Busses.
▸ Kurzbeschreibung EtherCAT (📖 16)

So planen Sie die Bustopologie Ihrer Konfiguration:

1. Legen Sie ein Übersichtsbild des geplanten EtherCAT-Netzwerkes mit allen einzubindenden Feldgeräten an.
2. Beginnen Sie dabei mit dem Industrie-PC.
3. Ordnen Sie darunter die weiteren Feldgeräte an.
4. Folgende Fälle sind zu unterscheiden:
   - **Betrieb ohne Synchronisierung über Distributed clocks:**
     Die DC-Synchronisierung ist beim alleinigen Betrieb von Logic-Feldgeräten nicht erforderlich. Die Reihenfolge der Anschaltung der Feldgeräte am Bus ist frei wählbar.
   - **Betrieb mit Synchronisierung über Distributed clocks:**
     Die DC-Synchronisierung ist beim Betrieb von Motion- und Logic-Feldgeräten notwendig. Der erste am Steuerungs-IPC angeschlossene Teilnehmer muss DC-Master-fähig sein. Die Reihenfolge der Anschaltung der weiteren Logic- und Motion-Feldgeräte am Bus ist frei wählbar.

7.2.2 Feldgeräte installieren

Installieren Sie die Feldgeräte gemäß den Angaben in den gerätespezifischen Montageanleitungen.

Hinweis!

- Bei allen Geräten müssen die EtherCAT-Schnittstellen entsprechend der vorangegangenen Topologie-Planung verdrahtet werden. Die Eingänge (IN) und Ausgänge (OUT) dürfen nicht vertauscht werden, da sich sonst die Topologie ändert.
  ▸ Kommunikation (📖 18).
- Der Aufbau der EtherCAT-Konfiguration muss mit der Geräte-Reihenfolge im »EtherCAT Configurator« identisch sein.
- Der Master weist den Slaves die Knoten-Adressen automatisch zu. Dadurch ist keine manuelle Adresszuweisung erforderlich.

7.2.3 Projektordner anlegen

Legen Sie einen Projektordner auf dem Engineering-PC an.

Speichern Sie in diesem Projektordner die in den nachfolgenden Projektierungsschritten erzeugten Daten:

- Im »EtherCAT Configurator« erstellte Projektdatei
- Aus »EtherCAT Configurator« exportierte Konfigurationsdateien:
  - ECAT_PLC_CFG_1.XML
  - ECAT_MASTER_1.XML
- Im »Engineer« erstellte Projektdaten
- Im »PLC Designer« erstellte Projektdatei

Tipp!

Erstellen Sie für jede EtherCAT-Konfiguration einen separaten Projektordner zur Aufnahme der Projekt- und Konfigurationsdateien.

7.2.4 Physikalische EtherCAT-Konfiguration ermitteln (Feldbus-Scan)

Um die physikalische EtherCAT-Konfiguration zu überprüfen, können Sie mit dem »EtherCAT Configurator« einen Feldbus-Scan auf dem IPC durchführen. Alternativ steht auf dem IPC auch das Kommandozeilenwerkzeug »scandf« (📖 51) zur Verfügung.

Hinweis!

- Das Scannen des EtherCAT-Feldbusses ist auch ohne passende EtherCAT-Konfiguration möglich.
- Die Kommunikation mit den Feldgeräten über den EtherCAT-Feldbus ist jedoch erst ab dem Status *Pre-Operational* möglich.

7.2.4.1 Feldbus-Scan mit dem »EtherCAT Configurator«

Der »EtherCAT Configurator« bietet die Möglichkeit online nach Geräten zu suchen, die an den EtherCAT-Feldbus angeschlossenen sind.

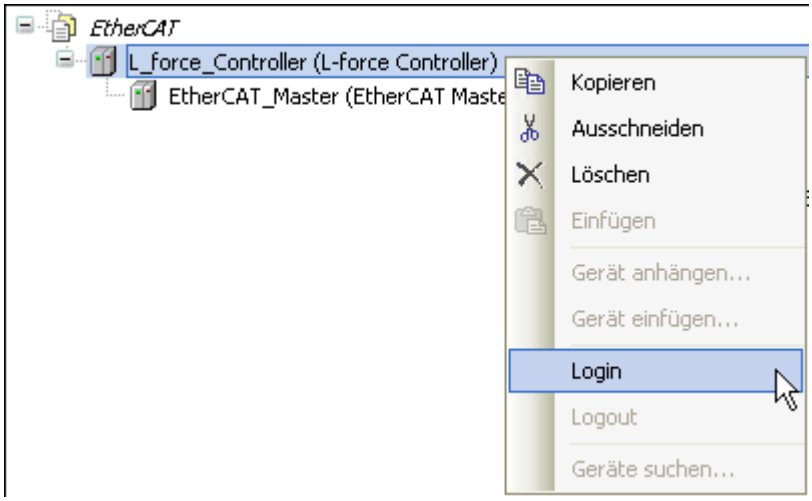
Um nach Geräten suchen zu können, müssen Sie zunächst eine Online-Verbindung mit dem »EtherCAT Configurator« zum Industrie-PC herstellen.

So führen Sie einen Feldbus-Scan mit dem »EtherCAT Configurator« durch:

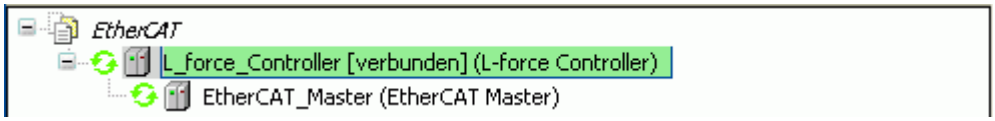
1. IP-Adresse des Industrie-PCs eingeben:
   - *L-force Controller* durch Doppelklick im Gerätebaum auswählen:

   - Im Konfigurations-Dialogfenster *Online-Zugriff* im Bereich *Master Konfiguration* die IP-Adresse des Industrie-PCs eingeben, der als Steuerungseinheit der Konfiguration dienen soll:

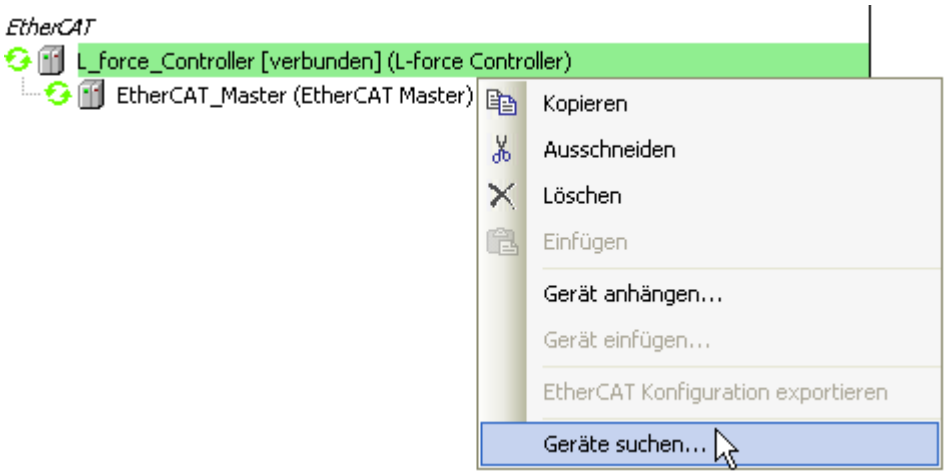
2. Im Kontextmenü des *L-force Controllers* den Befehl **Login** ausführen:



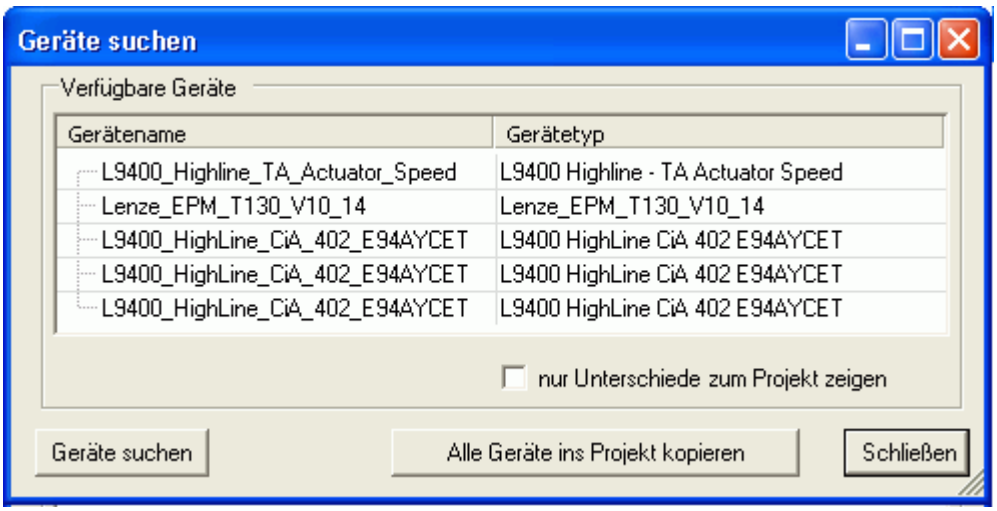
Nach erfolgreichem Login ist der *L-force Controller* (der Industrie-PC) mit dem Engineering-PC verbunden:



3. Nach erfolgreichem Login im Kontextmenü des *L-force Controller* den Befehl **Geräte suchen** ausführen:



Der »EtherCAT Configurator« ermittelt die am Feldbus verfügbaren EtherCAT-Teilnehmer. Im Dialogfenster *Geräte suchen* werden die Geräte entsprechend der physikalischen Reihenfolge am Feldbus aufgelistet:



Wietere Informationen zum Dialogfenster *Geräte suchen* finden Sie hier:

▸ Am Feldbus verfügbare Geräte in das »EtherCAT Configurator«-Projekt einfügen (📖 55)

Fehlende Gerätebeschreibungen

Ist ein am Feldbus verfügbares Gerät nicht im Geräte-Repository vorhanden, weist eine Fehlermeldung innerhalb des Dialogfensters *Geräte suchen* darauf hin:

- Das Gerät kann nicht in das Projekt eingefügt werden, da die passende Gerätebeschreibung nicht installiert wurde.
- Um das Gerät im Geräte-Repository zu installieren, benötigen Sie die passende Gerätebeschreibungsdatei des jeweiligen Herstellers. Die Die Gerätekennung (Geräte-ID) kann hilfreich sein, um das Gerät zu identifizieren (siehe auch EtherCAT-Produktcodes (📖 24)).

▸ Fehlende Feldgeräte importieren (📖 59)

7.2.4.2 Feldbus-Scan mit dem Kommandozeilenwerkzeug »scandf«

Kommandoaufruf des Feldbus-Scanners

Kommandoaufruf: `scanfd` *<interface> /Option*

Die Schnittstelle für die am Feldbus zu scannenden EtherCAT-Slaves heißt `ECAT`.

Option	Ausgabe auf der Konsole
/i	Verfügbare Schnittstellen ermitteln
/t	Geräteinformationen zu jedem Netzwerkknoten anzeigen.
/f	Zusätzliche Geräteparameter, falls vorhanden, zu jedem Gerät anzeigen.
/n	Abfrage vor Ausführen des Feldbus-Scans unterdrücken.

So führen Sie einen Feldbus-Scan durch:

1. Stellen Sie eine Telnet-Verbindung zum IPC her.

   Nähere Informationen dazu finden Sie in der Dokumentation zum IPC.

2. `scanfd.exe` in der Kommandozeileneingabe des IPCs aufrufen, um den Feldbus zu scannen.
3. Verfügbare Schnittstellen des IPCs ermitteln:
   - `scanfd /i` eingeben.

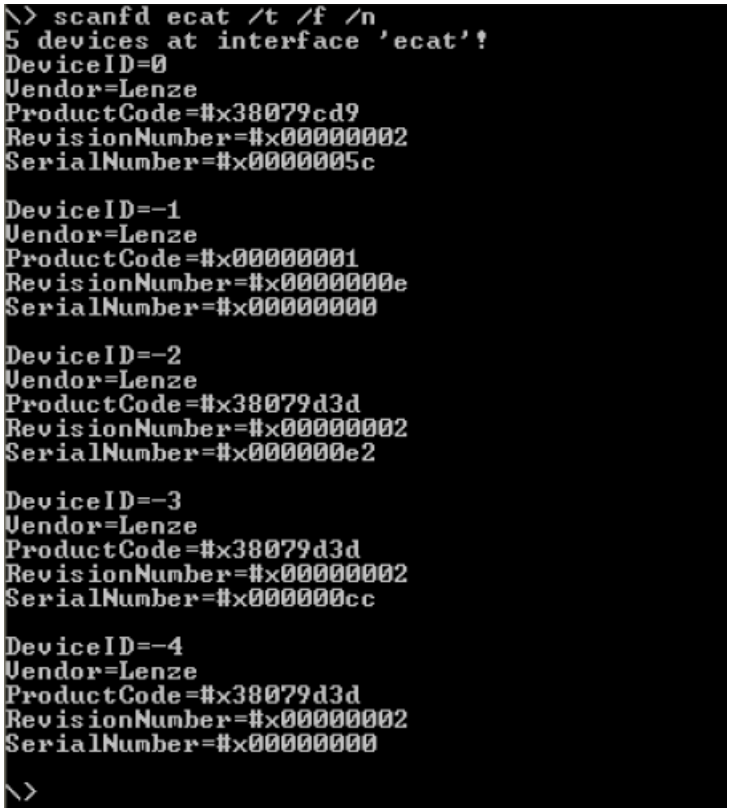
   Beispielausgabe:

```
\> scanfd /i
The following interfaces are available:
ECAT
CAN2:
CAN1:
\> _
```

   Der Feldbus-Scanner zeigt die verfügbaren Schnittstellen an:
   - `ECAT` für die EtherCAT-fähigen Feldgeräte,
   - `CAN1` und `CAN2` für die CAN-Feldgeräte.

4. Physikalisch verfügbare Feldgeräte an der Schnittstelle ECAT ermitteln:
   - scanfd ecat /t /f /n

   Beispielausgabe:



   Nach Ausführung der Datei *scanfd.exe* zeigt die Konsole das Ergebnis des Feldbus-Scans an. Die erste Ausgabezeile informiert über die Anzahl (x) der gefundenen Slaves am Feldbus:
   `x devices at interface ´ecat´!`

   Die weiteren Ausgabezeilen liefern Informationen zum jeweiligen Slave:

```
DeviceID=0
Vendor=Lenze
ProductCode=#x38079cd9
RevisionNumber=#x00000002
SerialNumber=#x0000005c
```

Informationen zu den Feldgeräten

- Die einzelnen Slaves sind generell nach dem Auto-Inkrement-Adressierungsschema in der physikalisch vorhandenen Reihenfolge aufgelistet.
- Der erste an den Master angeschlossene Slave erhält die Knotenadresse *0*. Der zweite Slave erhält die negative Knotenadresse *-1*. Die weiteren Slaves erhalten eine negative Knotenadresse (*-n*) entsprechend ihrer Position am Feldbus.

Information	Funktion
DeviceID	Knotenadresse des Slaves: • Hier wird die Auto-Inkrement-Adresse angezeigt. • Der erste Slave hat die Knotenadresse 0.
Vendor	Herstellername
ProductCode	Produktbezeichnung im Hexadezimal-Format (siehe auch EtherCAT-Produktcodes (📖 24)) **Beispiele:** #x38079cd9: Lenze Servo Drive 9400 HighLine TA Stellantrieb Drehzahl #x38079d3d: Lenze Servo Drive 9400 HighLine CiA402
RevisionNumber	Versionsnummer im Hexadezimal-Format
SerialNumber	Seriennummer im Hexadezimal-Format

Fehlersuche

Findet der Feldbus-Scan keine Feldgeräte an der gewünschten Schnittstelle, erscheint die folgende Fehlermeldung:

```
\> scanfd ecat /t /n
No devices detected at interface 'ecat'!
Interface Status: unknown
\> _
```

So überprüfen Sie die physikalische Konfiguration:

1. Werten Sie die Meldungen im Logbuch des IPC (📖 140) aus.
   ▸ IPC-Logbuch Meldungen (📖 142)
2. Überprüfen Sie die Verdrahtung.

7.2.5 Konfiguration im »Engineer«

Mit dem »Engineer« konfigurieren und parametrieren Sie die am EtherCAT-Bus angeschlossenen Lenze-Feldgeräte.

Hinweis!

PDO-Mapping Einstellungen

Das für eine Querkommunikation erforderliche Mapping muss im »EtherCAT Configurator«/»PLC Designer« angelegt werden.

Beim Starten der PLC wird die komplette Konfiguration/PDO-Mapping in die EtherCAT-Slaves geschrieben. Mapping-Einträge z. B. aus dem »Engineer« werden dabei überschrieben.

▸ PDO-Mapping durchführen (📖 65)
▸ EhterCAT I/O Abbild bearbeiten (📖 66)

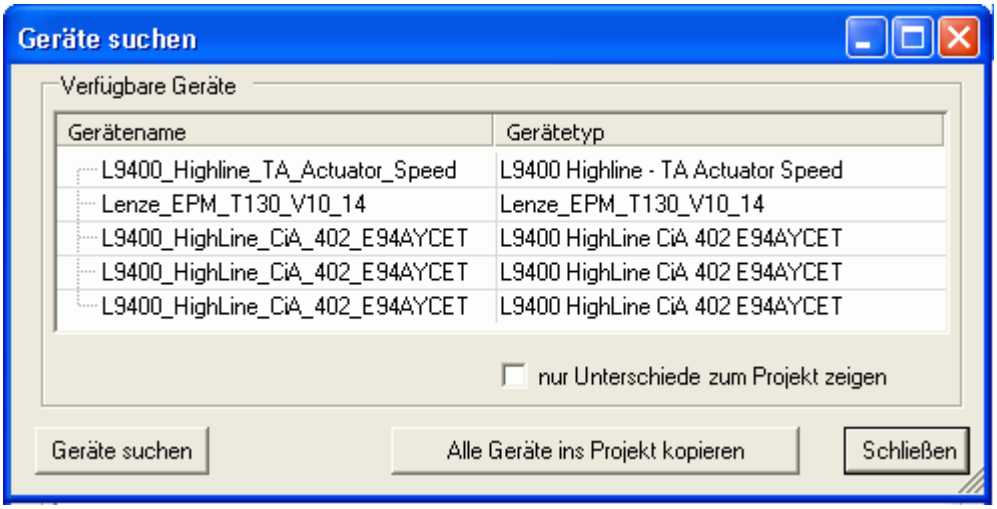
So konfigurieren Sie die Antriebe im »Engineer«:

1. »Engineer«-Projekt neu anlegen oder ein bereits vorhandenes Projekt öffnen.
2. Lenze-Feldgeräte im Gerätebaum einfügen und die Hardware-Konfiguration der Achsen auswählen.

   Bei Servo Drives 9400:
   - Umrichter auswählen.
   - Motor einfügen.
   - Module einfügen.
3. Den Feldgeräten eine Applikation zuordnen und Antriebsparameter einstellen.
4. »Engineer«-Projekt im Projektordner speichern.

7.2.6 Am Feldbus verfügbare Geräte in das »EtherCAT Configurator«-Projekt einfügen

Nach einem Feldbus-Scan mit dem »EtherCAT Configurator« (📖 47) werden im Dialogfenster *Geräte suchen* die EtherCAT-Teilnehmer entsprechend ihrer physikalischen Reihenfolge am Feldbus aufgelistet:



Hier können Sie ...

- eigene **eindeutige** Gerätenamen in der Spalte *Gerätename* vergeben. Beachten Sie dabei die IEC 61131-Syntax (keine Leerzeichen und führende Ziffern im Variablennamen)!
- in der Spalte *Gerätename* einzelne Geräte auswählen und diese dann in Ihr »EtherCAT Configurator«-Projekt kopieren:
  - Schaltfläche **Ins Projekt kopieren** betätigen.
  - Die Schaltfläche **Ins Projekt kopieren** erscheint erst, wenn ein oder mehrere Geräte ausgewählt sind.
- alle verfügbaren Geräte in Ihr »EtherCAT Configurator«-Projekt kopieren. (📖 55)
  - Schaltfläche **Alle Geräte ins Projekt kopieren** betätigen.

Hinweis!

Wir empfehlen alle Geräte in das Projekt zu kopieren.

Prüfen Sie nach dem Einfügen von einzelnen Geräten, ob die Reihenfolge der Geräte im Projekt der physikalischen Reihenfolge im Netzwerk entspricht.

7.2.7 Konfiguration im »EtherCAT Configurator« erstellen

Mit dem »EtherCAT Configurator« bauen Sie die EtherCAT-Konfiguration auf. Dabei werden die Konfigurationsdateien ECAT_PLC_CFG_1.XML und ECAT_MASTER_1.XML erzeugt.

Diese Dateien ...

- bilden den physikalischen Aufbau der EtherCAT-Konfiguration ab;
- enthalten Synchronisations-Einstellungen, SoftMotion-Parameterwerte (nur von SoftMotion-Teilnehmern) und das Variablen-Mapping der EtherCAT-Teilnehmer.

Zu einem späteren Zeitpunkt müssen Sie die Datei

- ECAT_PLC_CFG_1.XML im »PLC Designer« in die Steuerungskonfiguration importieren.
- ECAT_MASTER_1.XML auf den IPC schreiben.

Hinweis!

- Die Reihenfolge der EtherCAT-Slaves im Gerätebaum muss der physikalischen Anordnung der EtherCAT-Konfiguration entsprechen.
- Zur ordnungsgemäßen Funktion sind Endklemmen beim Aufbau der Systemkonfiguration im Gerätebaum wegzulassen.
- Der »EtherCAT Configurator« unterstützt zur Integration von Fremdgeräten ausschließlich normkonforme Gerätebeschreibungen.
- Wählen Sie Zykluszeiten, gemäß den technischen Daten, von 1 ... 10 ms. Die Zykluszeiten sind durch die Konfigurationen in »EtherCAT Configurator« und »PLC Designer« vorzunehmen.

Beachten Sie vor dem Aufbau einer Topologie im »Engineer« folgende Bedingungen:

- SoftMotion-Betrieb ist nur mit Servo Drives 9400 Highline CiA402 möglich.
- Der »EtherCAT Configurator« unterstützt Lenze EtherCAT-Slaves sowie EtherCAT-Geräte anderer Hersteller. Um Geräte anderer Hersteller einzubinden, sind die entsprechenden Gerätebeschreibungen des Herstellers erforderlich.
  ▸ Fehlende Feldgeräte importieren (📖 59)

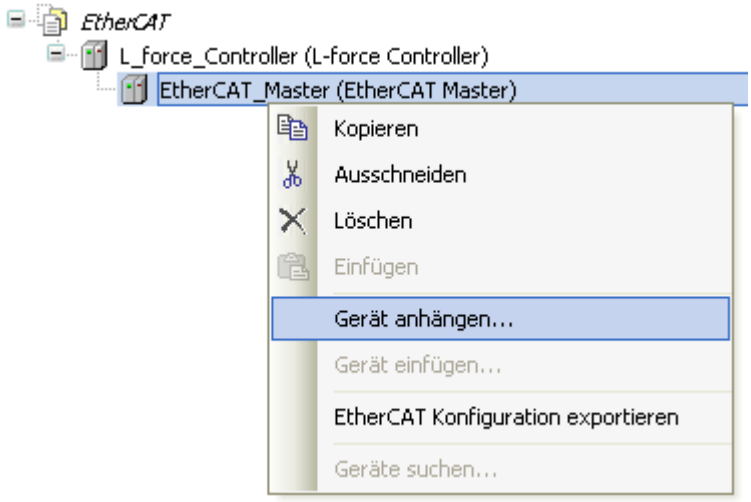
7.2.7.1 EtherCAT-Konfiguration im Gerätebaum aufbauen

Hinweis!

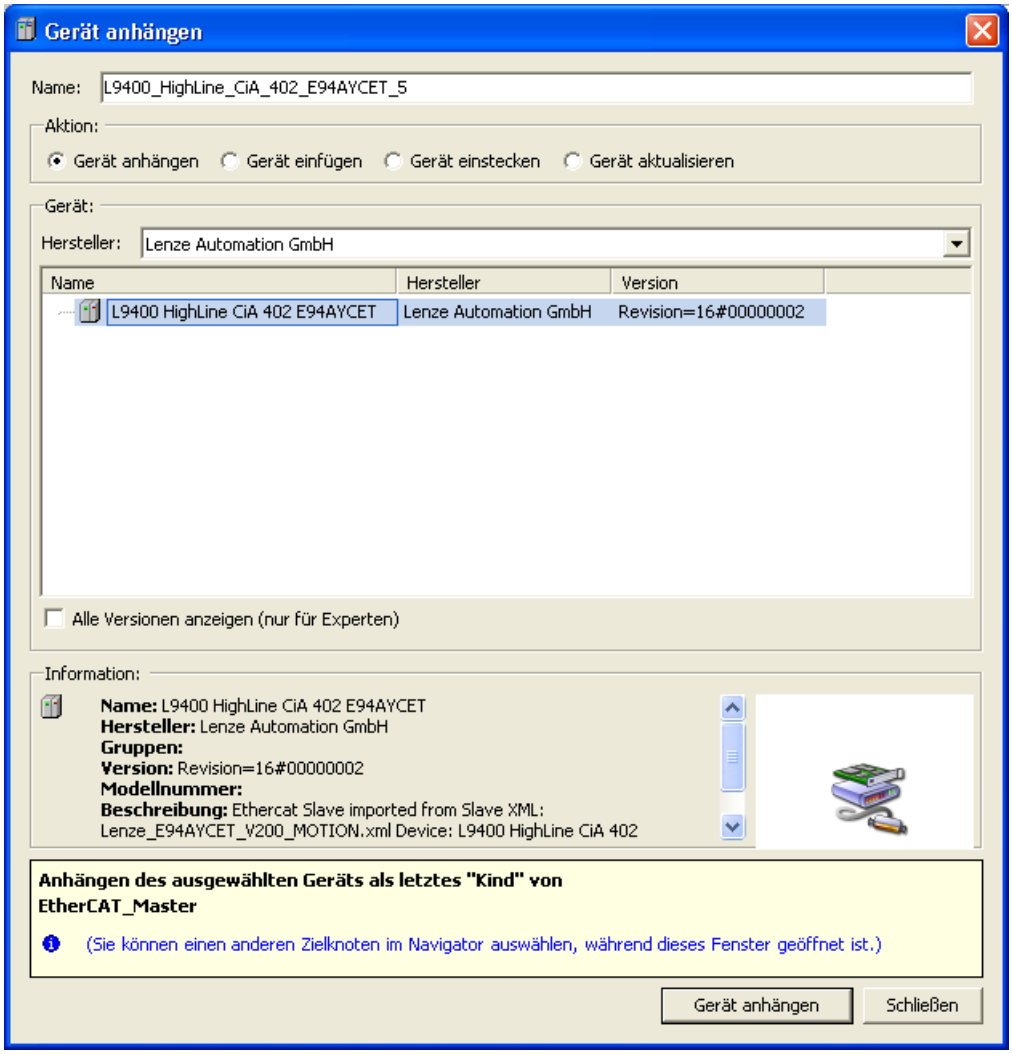
Die Geräte-Reihenfolge im »EtherCAT Configurator« muss mit dem physikalischen Aufbau der EtherCAT-Konfiguration übereinstimmen.

So bauen Sie die EtherCAT-Konfiguration im Gerätebaum auf:

1. Neues Projekt im »EtherCAT Configurator« anlegen:
   - Menübefehl: **Datei→Neues Projekt**.
2. Physikalische Konfiguration im Gerätebaum abbilden:
   - Die einzelnen Feldgeräte an den *EtherCAT_Master* der Konfiguration anhängen: Im Kontextmenü des EtherCAT_Masters den Befehl **Gerät anhängen** ausführen:



3. Gerät in der Auswahlliste des Dialogfensters *Gerät anhängen* markieren:



4. Gerätenamen im Eingabefeld **Name** vergeben (Beispiel: *X_Achse_vertikal*),
   - Schaltfläche **Gerät anhängen** betätigen.
5. Weitere Slaves der Konfiguration im Gerätebaum einfügen:
   - Gerät markieren, an das ein weiterer Slave angefügt werden soll. Im Kontextmenü des Gerätes den Befehl **Gerät einfügen** auswählen.
   - Fehlende Geräte können Sie durch Importieren der entsprechenden Gerätebeschreibungsdatei hinzufügen.
     ▸ Fehlende Feldgeräte importieren (📖 59)
6. Dialogfenster durch Betätigen der Schaltfläche **Schließen** beenden.

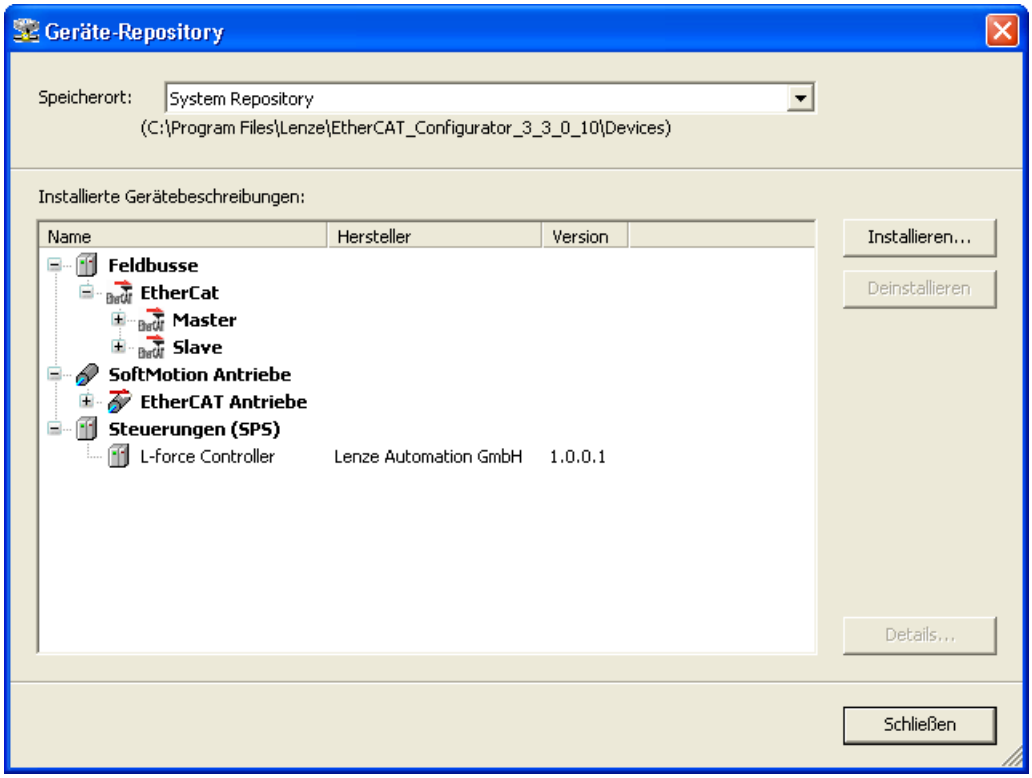
7.2.7.2 Fehlende Feldgeräte importieren

Über das Geräte-Repository sind zusätzliche Gerätebeschreibungen installierbar.

Das Geräte-Repository verwaltet die lokal auf dem System gespeicherten Gerätebeschreibungsdateien.

So importieren Sie zusätzliche Gerätebeschreibungen:

1. Mit dem Menübefehl **Tools→Geräte-Repository** das Geräte-Repository aufrufen:



2. Die Schaltfläche **Installieren** anklicken.
3. Im nun erscheinenden Dialogfenster *Installierte Gerätebeschreibung* die zu importierende(n) Gerätebeschreibungsdateie(n) auswählen.
4. Abschließend mit der Schaltfläche **Öffnen** den Datei-Import ausführen.
   - Ein Fortschrittsbalken signalisiert die Installation.

7.2.7.3 DC-Synchronisation einrichten

Hinweis!

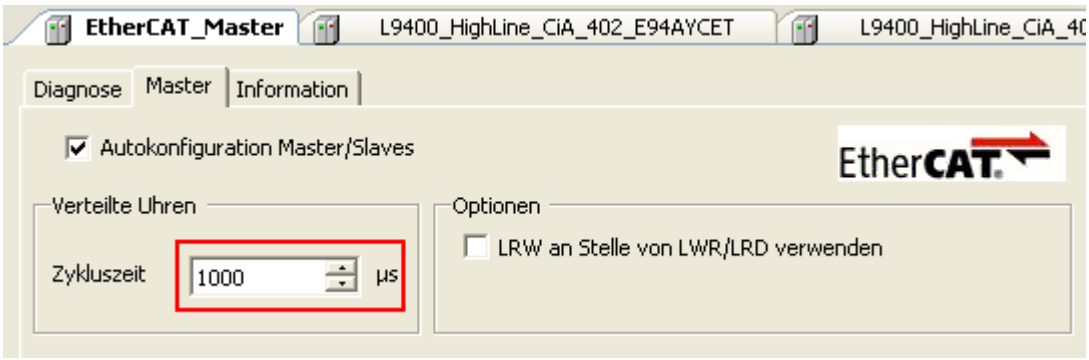
Die manuelle Konfiguration der Slave DC-Eigenschaften erfordert detailierte Kenntnisse über EtherCAT und das Feldgerät. DC-Einstellungen sollten daher nur Experten vornehmen.

Eine Fehlkonfiguration kann zu Fehlverhalten und negative Beeinflussung des Systems führen.

- Für Motion-Anwendungen ist die DC-Synchronisation zwingend erforderlich.
- Die DC-Synchronisation kann auch für Logic-Anwendungen verwendet werden.
- Um die DC-Funktionalität nutzen zu können, muss der erste am EtherCAT-Master (IPC) angeschlossene Slave DC-Master-fähig sein.
  Der erste EtherCAT-Slave nach dem IPC ist der **DC-Master**, der die anderen EtherCAT-Teilnehmer (inkl. IPC) mit der genauen Zeit versorgt.
- Bei der Anordnung der weiteren Slaves ist es zulässig, DC-fähige und nicht DC-fähige Geräte zu mischen.
- Bei Feldgeräten mit Kommunikationsmodulen (z. B. Servo Drives 9400 oder Inverter Drives 8400) muss über die Codestelle **C01120** eine Synchronisationsquelle ausgewählt werden. Ist die DC-Einstellung und die Auswahl der Sync-Quelle widersprüchlich (C01120 = MXI1 und "DC nused"), können die Geräte nicht in den Zustand *Operational* gesetzt werden.
- Bei **Servo Drives 9400** muss Codestelle **C13892/C14892 = 1** eingestellt werden (Prozessdatenmodus = "Deterministischer Modus").

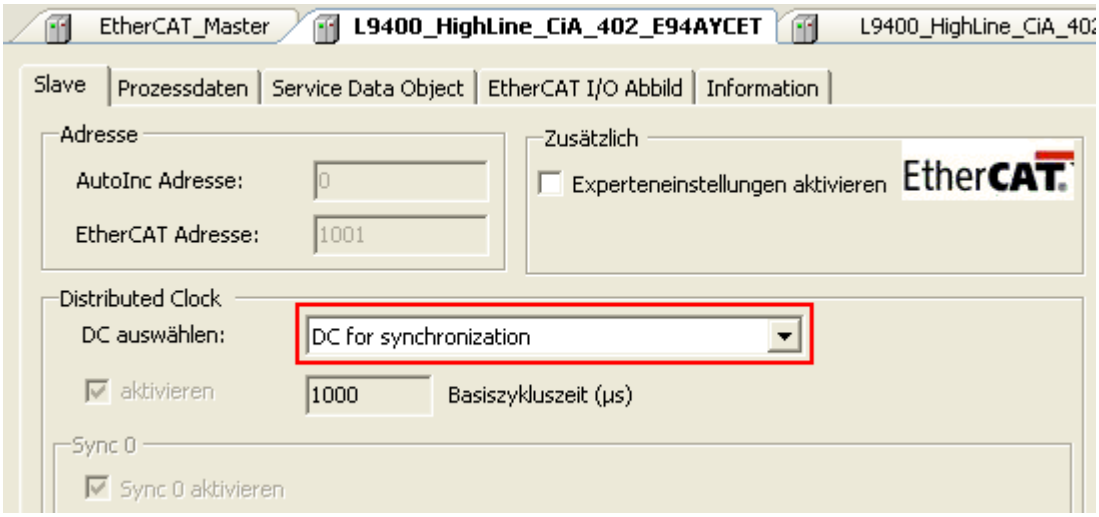
So stellen Sie die DC-Synchronisation ein:

1. Synchronisation der EtherCAT-Slaves über Distributed clocks (DC) konfigurieren.
   - Die *Distributed clocks (DC)-Zykluszeit* beim **EtherCAT Master** einstellen:



   - Die im »EtherCAT Configurator« einzustellende DC-Zykluszeit muss mit der im »PLC Designer« eingestellten EtherCAT-Task-Zykluszeit übereinstimmen.
   - Wählen Sie Zykluszeiten, gemäß den technischen Daten, von 1 ... 10 ms.
   - Die hier eingestellte (Basis-)Zykluszeit ist für alle durch Distributed clocks synchronisierten Logic- und Motion-Teilnehmer gültig.

2. Am **ersten** Slave (DC-Master) nach dem Bus-Master die DC-Funktionalität aktivieren ("DC for synchronization" auswählen):



3. An allen weiteren Slaves, welche die DC-Synchronisation verwenden sollen, ebenfalls die DC-Funktionalität aktivieren ("DC for synchronization" auswählen).

Hinweis!

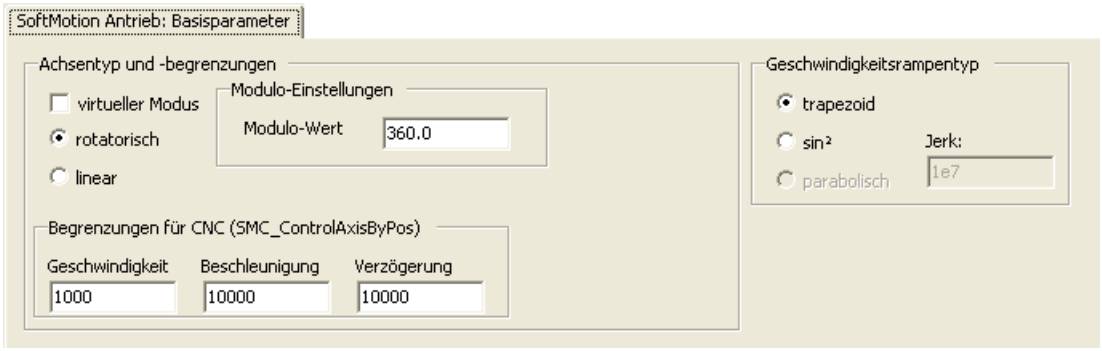
Alle weiteren DC-Grundeinstellungen bei den Slaves beibehalten, um eine korrekte DC-Synchronisation sicherzustellen.

7.2.7.4 SoftMotion-Parameter einstellen.

Hinweis!

Die Registerkarte **SoftMotion Antrieb: Basisparameter** ist nur bei Lenze EtherCAT-Slaves verfügbar, welche die CiA402-Applikation verwenden (*SM_Drives*).

Die Einstellungen sind applikationsabhängig vorzunehmen:



Eingabefelder	Funktion/Beschreibung
Achsentyp und -bregrenzungen	
• virtueller Modus	Virtueller Modus für die im Folgenden gewählte Konfiguration aktivieren.
• rotarisch	Konfiguration für rotierende Achse wählen.
• linear	Konfiguration für lineare Achse wählen.
Modulo-Einstellungen (nur für rotatorischen Betrieb)	
• Modulo-Wert	SoftMotion-Einheiten für den rotatorischen Betrieb festlegen. (Beim Wert 360.0 würde der Antrieb genau eine mechanische Umdrehung ausführen.)
Software Endschalter (nur für linearen Betrieb)	
• aktivert	Software Endschalter aktivieren.
• negativ	Wert für negativen Software Endschalter festlegen.
• positiv	Wert für positiven Software Endschalter festlegen.
Begrenzungen für CNC (Die Begrenzungen wirken nur beim CNC-Betrieb.)	
• Geschwindigkeit	Maximale (Soll)-Geschwindigkeit der Achse festlegen.
• Beschleunigung	Maximale Beschleunigung festlegen.
• Verzögerung	Maximale Abbremsung festlegen.
Geschwindigkeitsrampentyp	
• trapezoid	Trapez
• sin^2	Sinuskurve
• parabolisch	Parabel
• Jerk	Wert für den Ruck (nur bei den Rampentypen "sin^2" und "parabolisch")

Eine ausführliche Beschreibung der **Geschwindigkeitsrampentypen** finden Sie in der Dokumentation/Online-Hilfe des »PLC Designer« (SoftMotion).

Nicht alle zum Betrieb eines Motion-Antriebs benötigten Parameter können automatisch über die Steuerung eingestellt werden.

Stellen Sie bei **Servo Drives 9400 HighLine CiA402** die folgenden Parameter über den »Engineer« oder das »Global Drive Control« von Hand ein:

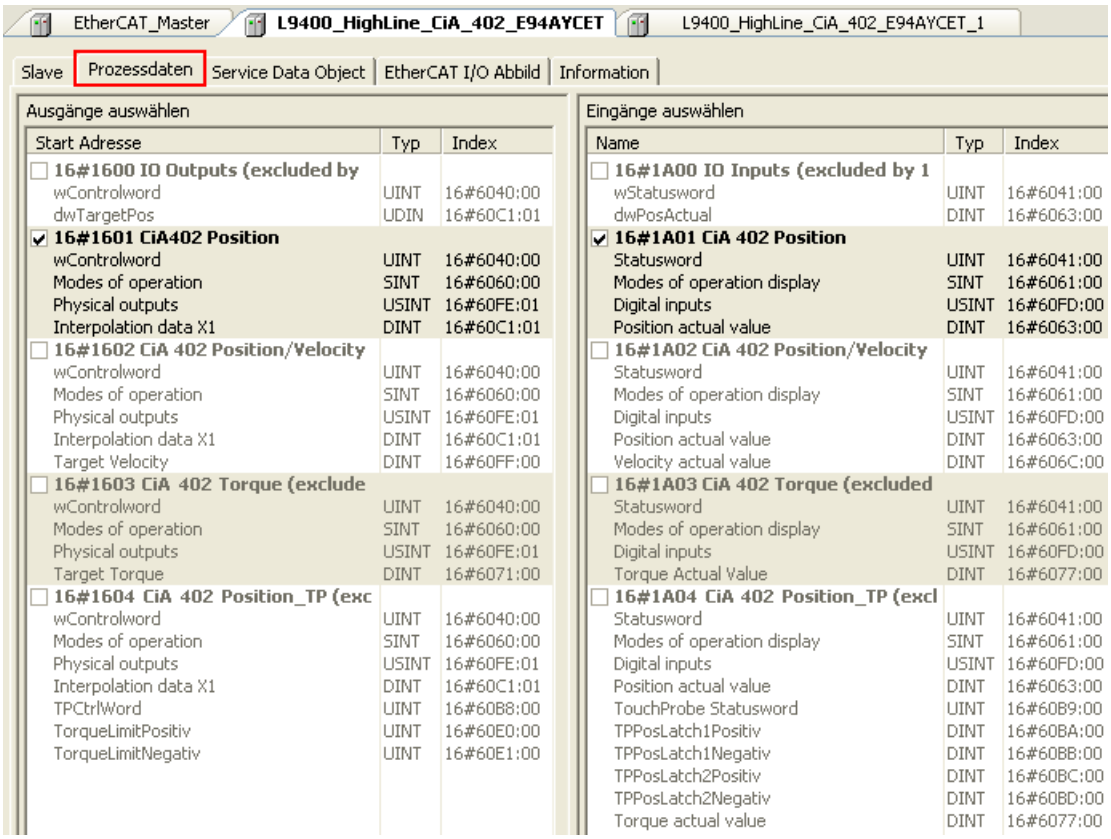
- Referenzfahr-Modus (C02640, maschinenabhängig einzustellen)
- Touch-Probe Interface (maschinenabhängig einzustellen)
- Ansteuerung einer Haltebremse (0x60FB/2 | Brake control)
  - Abhängig von der Einsellung dieses Parameters kommt es nach dem Abschluss der Referenzpunktfahrt zu einem kurzen Einfallen der Haltebremse. Um das zu vermeiden setzen Sie in diesem Parameter das Bit 2 (disable stop => Bremse im Stillstand nicht schließen).

7.2.7.5 PDO-Mapping durchführen

Hinweis!

Das PDO-Mapping müssen Sie **nur** für die **Servo Drives 9400 HighLine CiA402** einstellen.

Das PDO-Mapping stellen Sie über die Registerkarte Prozessdaten ein (Standardeinstellung für Servo Drives 9400 HighLine CiA402):



- Die Einstellung für die Ausgänge und Eingänge müssen identisch ausgewählt werden.
- Um die Einstellung zu ändern, müssen Sie zunächst die aktuelle Einstellung abwählen. Danach können Sie die gewünschte Einstellung frei wählen.

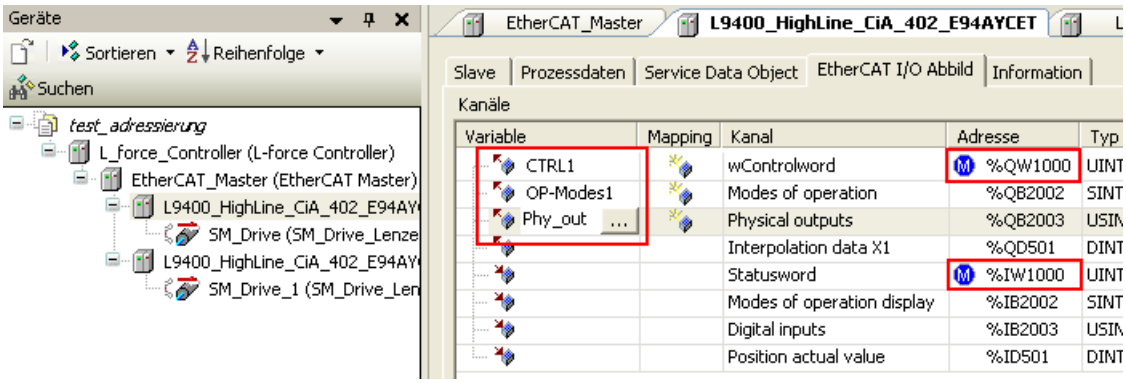
7.2.7.6 EhterCAT I/O Abbild bearbeiten

▶ Vergeben Sie für die Ein- und Ausgabeobjekte **eindeutige** Variablennamen gemäß der IEC 61131-Syntax (keine Leerzeichen und führende Ziffern im Variablennamen). Nach dem späteren Import der EtherCAT-Konfiguration in die »PLC Designer«-Steuerungskonfiguration stehen Ihnen entsprechende System-Variablen für das PLC-Programm zur Verfügung.

Hinweis!

- Verwenden Sie innerhalb des PLC-Programms immer die System-Variablen, um auf die Ein- und Ausgabeobjekte zuzugreifen oder ihnen Werte zuzuweisen.
- Beim Kopieren eines Gerätes im »EtherCAT Configurator« müssen Sie die Variablen bei der Gerätekopie umbenennen, da es sonst beim Übersetzen im »PLC Designer« zu einem Compiler-Fehler kommt.

▶ Durch einen Doppelklick auf die entsprechenden Felder können Sie die Anpassungen vornehmen:



Im Beispiel wurden für die ersten drei Ausgangsobjekte Variablennamen vergeben. Zudem wurde ein Offset von ’1000’ für das erste Ausgangsobjekt (*%QW...*) und das erste Eingangsobjekt (*%IW...*) eingegeben.

▶ Der »EtherCAT Configurator« arbeitet nicht mit Byte-Adressen. Die Objekte werden in der Steuerungskonfiguration mit der Byte-Adresse adressiert:

Objekte	Adressen im »EtherCAT Configurator«	Byte-Adressen
Ausgangsobjekte	%QX1000.0	%QB1000
	%QB1000	%QB1000
	%QW1000	%QB500
	%QD1000	%QB250
Eingangsobjekte	%IX1000.0	%IB1000
	%IB1000	%IB1000
	%IW1000	%IB500
	%ID1000	%IB250

7.2.7.7 EtherCAT-Konfiguration exportieren

Speichern Sie zunächst Ihr Projekt mit dem Menübefehl **Datei→Projekt speichern unter** im Projektordner, bevor Sie die EtherCAT-Konfiguration exportieren.

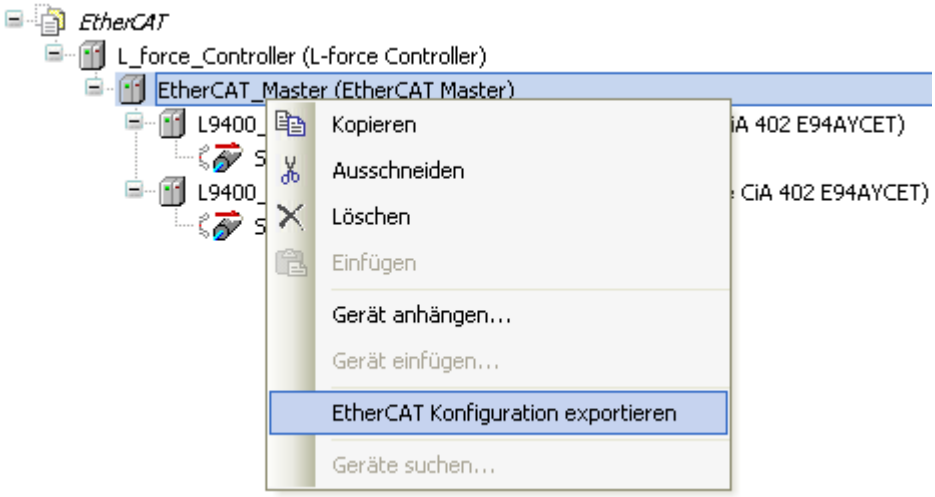
Beim Export der EtherCAT-Konfiguration werden die Konfigurationsdateien ECAT_PLC_CFG_1.XML und ECAT_MASTER_1.XML erzeugt.

Zu einem späteren Zeitpunkt müssen Sie

- die Datei ECAT_PLC_CFG_1.XML im »PLC Designer« in die Steuerungskonfiguration importieren.
- die Datei ECAT_MASTER_1.XML für den EtherCAT Master Stack auf den IPC schreiben.

So exportieren Sie die EtherCAT-Konfigurationsdateien:

1. Im Kontextmenü des Masters **Export EtherCAT Configuration** auswählen:



2. Im dann erscheinenden Verzeichnisbaum den zuvor angelegten Projektordner als Speicherort auswählen.
3. Abschließend die Auswahl mit der Schaltfläche **OK** bestätigen.

   Die Konfigurationsdateien *ECAT_PLC_CFG_1.XML* und *ECAT_MASTER_1.XML* werden nun im Projektordner gespeichert.

7.2.8 Konfiguration im »PLC Designer«

Mit dem »PLC Designer« bilden Sie die Feldgeräte-Topologie in der Steuerungskonfiguration ab.

Tipp!

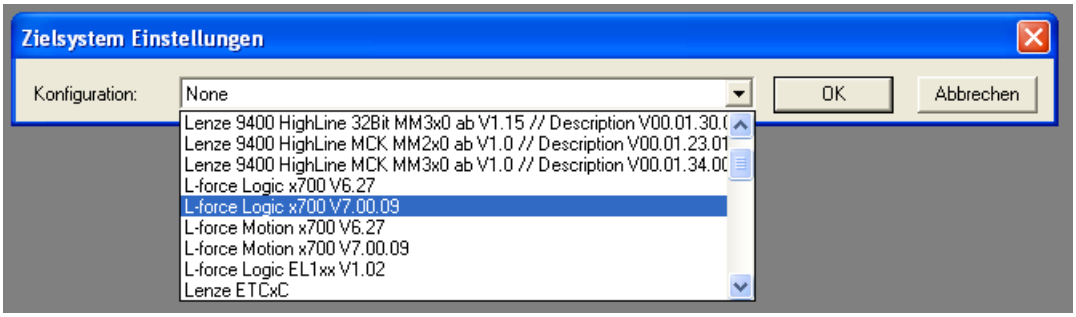
Im »PLC Designer« sind Teilnehmer an anderen Feldbus-Systemen konfigurierbar.

▸ EtherCAT mit CANopen oder PROFIBUS (📖 91)

7.2.8.1 Steuerungskonfiguration aufbauen

So bauen Sie die Steuerungskonfiguration im »PLC Designer« auf:

1. Neues »PLC Designer«-Projekt anlegen:
   - Menübefehl: **Datei→Neu**
2. Im Dialogfenster *Zielsystem Einstellungen* das passende Zielsystem auswählen:


Zielsystem Einstellungen
Konfiguration:
None
OK
Abbrechen
Lenze 9400 HighLine 32Bit MM3x0 ab V1.15 // Description V00.01.30.
Lenze 9400 HighLine MCK MM2x0 ab V1.0 // Description V00.01.23.01
Lenze 9400 HighLine MCK MM3x0 ab V1.0 // Description V00.01.34.00
L-force Logic x700 V6.27
L-force Logic x700 V7.00.09
L-force Motion x700 V6.27
L-force Motion x700 V7.00.09
L-force Logic EL1xx V1.02
Lenze ETCxC

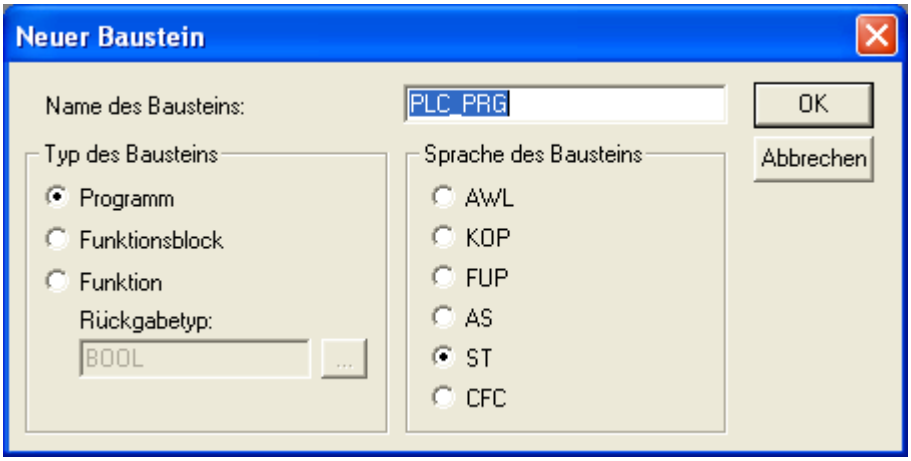
   - **L-force_Logic_x700_Vx.xx.xx** für Logic-Zielsysteme
   - **L-force_Motion_x700_Vx.xx.xx** für reine Motion-Zielsysteme oder Motion- und Logic-Zielsysteme

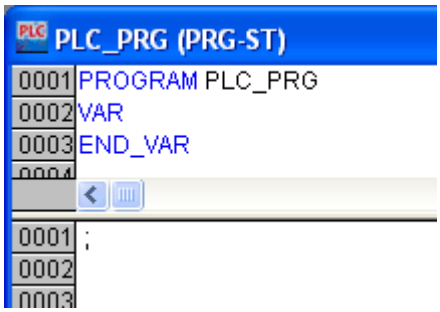
   ▸ EtherCAT mit CANopen oder PROFIBUS (📖 91)
3. Konfiguration der Zielsystem-Einstellung mit der Schaltfläche **OK** bestätigen.

4. Baustein anlegen:

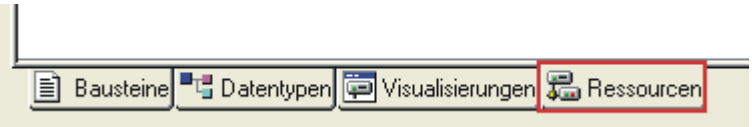
Hinweis!

Der Baustein muss, zur ordnungsgemäßen Funktion, mindestens eine Anweisung enthalten.

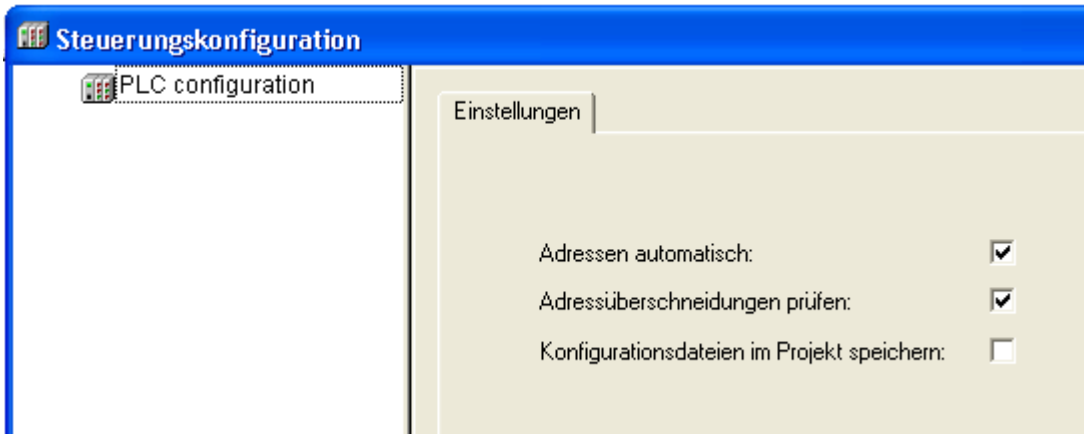




5. Steuerungskonfiguration anlegen:
   - Dialogfeld *Ressourcen* öffnen:



   - Dialogfenster *Steuerungskonfiguration* öffnen:



Einstellung	Beschreibung
Adressen automatisch	Jedes neu hinzugefügte Modul erhält automatisch eine Adresse, die sich aus der des zuvor eingefügten Moduls plus dessen Größe ergibt. Wird ein Modul aus der Konfiguration entfernt, werden die Adressen der nachfolgenden Module automatisch angepasst. Über den Menübefehl **Extras→Adressen berechnen** werden die Adressen ab dem aktuell ausgewählten Knoten (Modul) neu ermittelt.
Adressüberschneidungen prüfen	Adressüberschneidungen werden beim Übersetzen des Projektes überprüft und gemeldet.
Konfigurationsdateien im Projekt speichern	Die Information der Konfigurationsdatei(en) *.cfg und der Gerätedateien, die der aktuellen Steuerungskonfiguration zugrunde liegen, wird im Projekt gespeichert.

Hinweis!

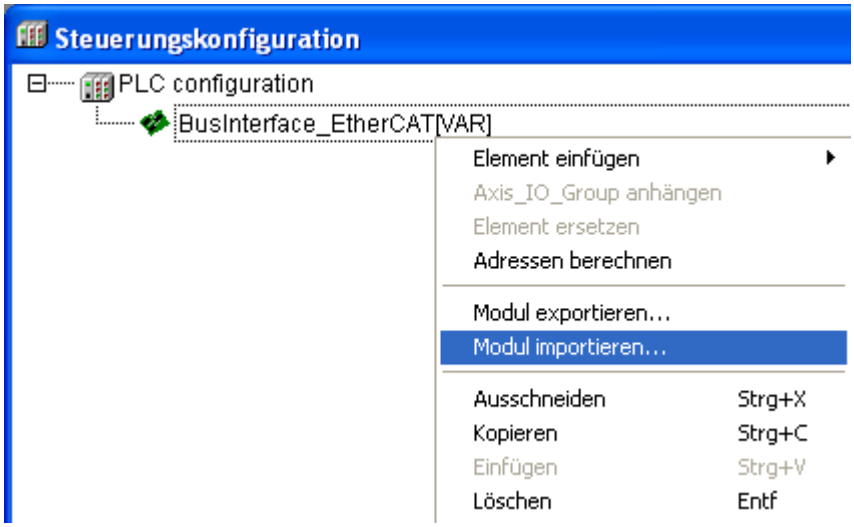
Wir empfehlen die Standardeinstellung beizubehalten. Bei manueller Adressvergabe müssen Sie darauf achten, dass in der gesamten Steuerungskonfiguration jede Objektadresse **eindeutig** ist.

Ausführliche Informationen dazu finden Sie in der Dokumenatation zum »PLC Designer«.

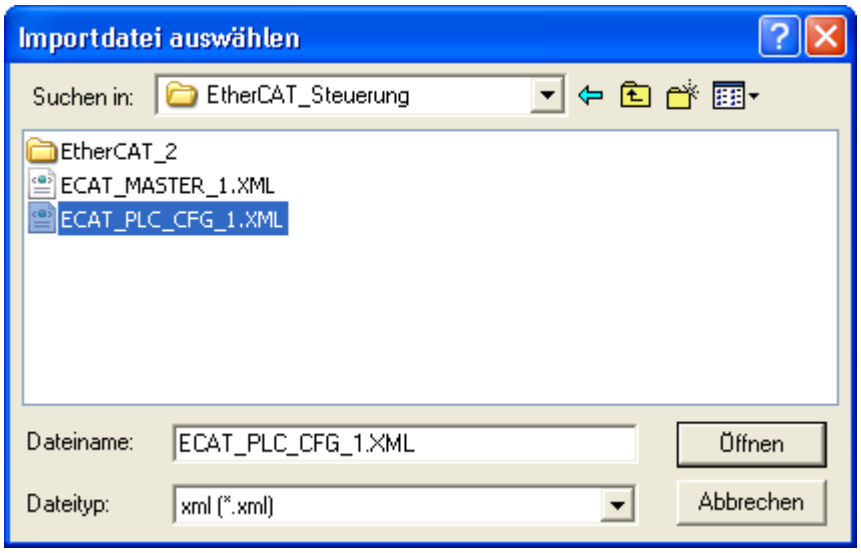
6. BusInterface in die PLC-Konfiguration einfügen:

   Im Kontextmenü von *PLC_configuration* den Befehl **Unterelement anhängen→ BusInterface_EtherCAT** auswählen.

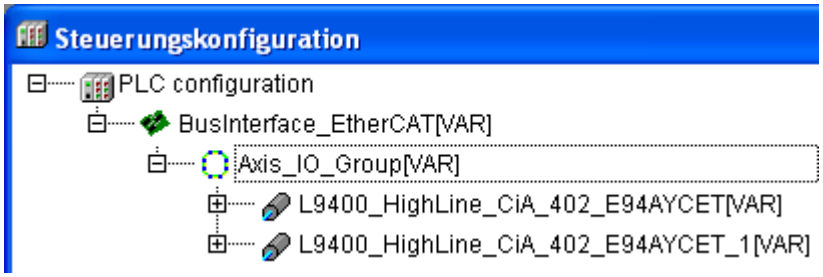
7. Die EtherCAT-Bestandteile (Datei ECAT_PLC_CFG_1.XML) für die Steuerungskonfiguration importieren:
   - Im Kontextmenü von *BusInterface_EtherCAT* den Befehl **Modul importieren** auswählen:



   - Datei ECAT_PLC_CFG_1.XML aus dem Projektordner auswählen und **Öffnen**:



- Nach erfolgreichem Import der Datei ist die *Axis_IO_Group/IO_Group* in die Konfiguration eingefügt:



- Unterhalb der *Axis_IO_Group/IO_Group* ist die zuvor im »EtherCAT Configurator« angelegte Konfiguration angehängt.

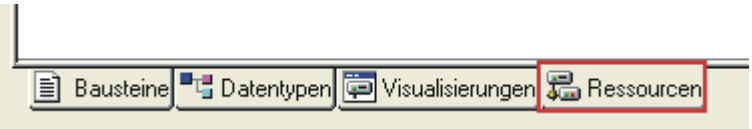
Hinweis!

- Änderungen der EtherCAT-Bestandteile der Steuerungskonfiguration (Geräte- und Variablennamen) sind nur im »EtherCAT Configurator« zulässig! Im »PLC Designer« vorgenommene Änderungen werden bei jedem Import der Datei ECAT_PLC_CFG_1.XML überschrieben.
- Das Umbenennen der *Axis_IO_Group/IO_Group* ist nicht zulässig!
- Die *Axis_IO_Group/IO_Group* wird bei jedem Import der Datei ECAT_PLC_CFG_1.XML überschrieben.
- Die *Axis_IO_Group/IO_Group* wird bei jedem Import der Datei ECAT_PLC_CFG_1.XML automatisch erzeugt und mit einem Default-Namen benannt.

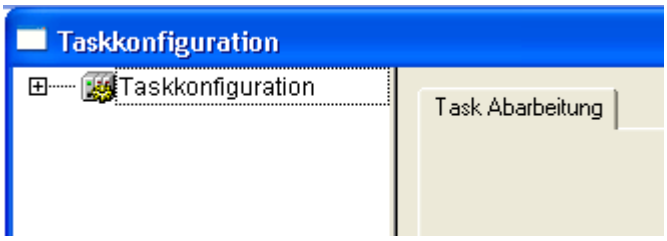
7.2.8.2 Task anlegen

So legen Sie eine Task im »PLC Designer« an:

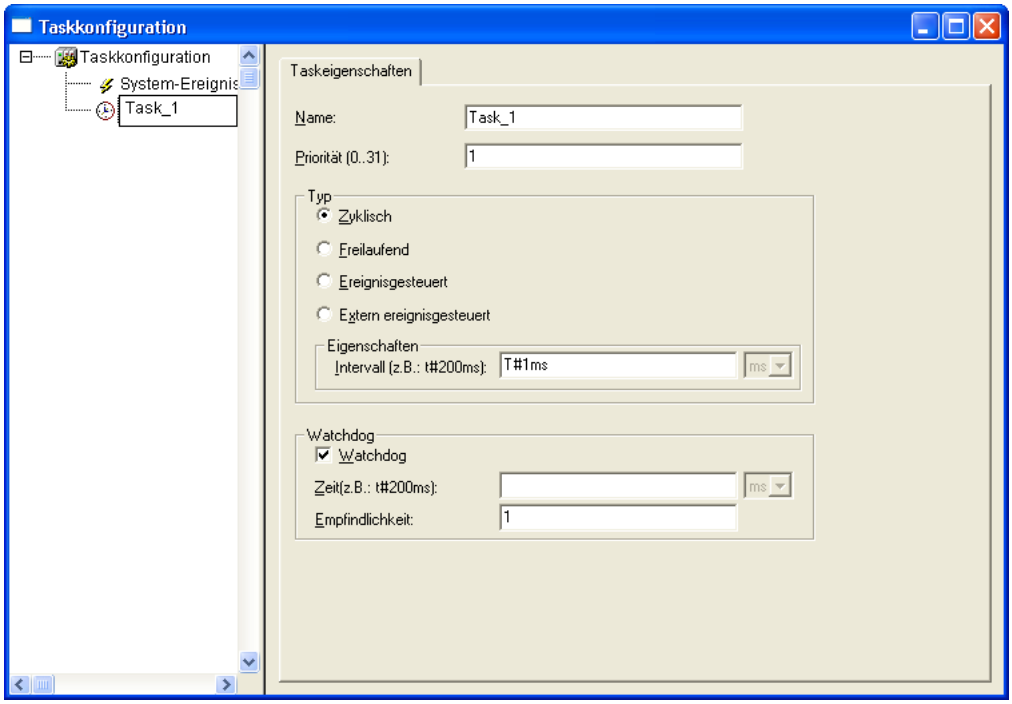
1. Registerkarte *Ressourcen* auswählen:



2. *Taskkonfiguration* auswählen:



3. Im Kontextmenü der Taskkonfiguration den Befehl **Task anhängen** auswählen.
4. Neue Task anlegen und die für die jeweilige Konfiguration relevanten Einstellungen vornehmen:

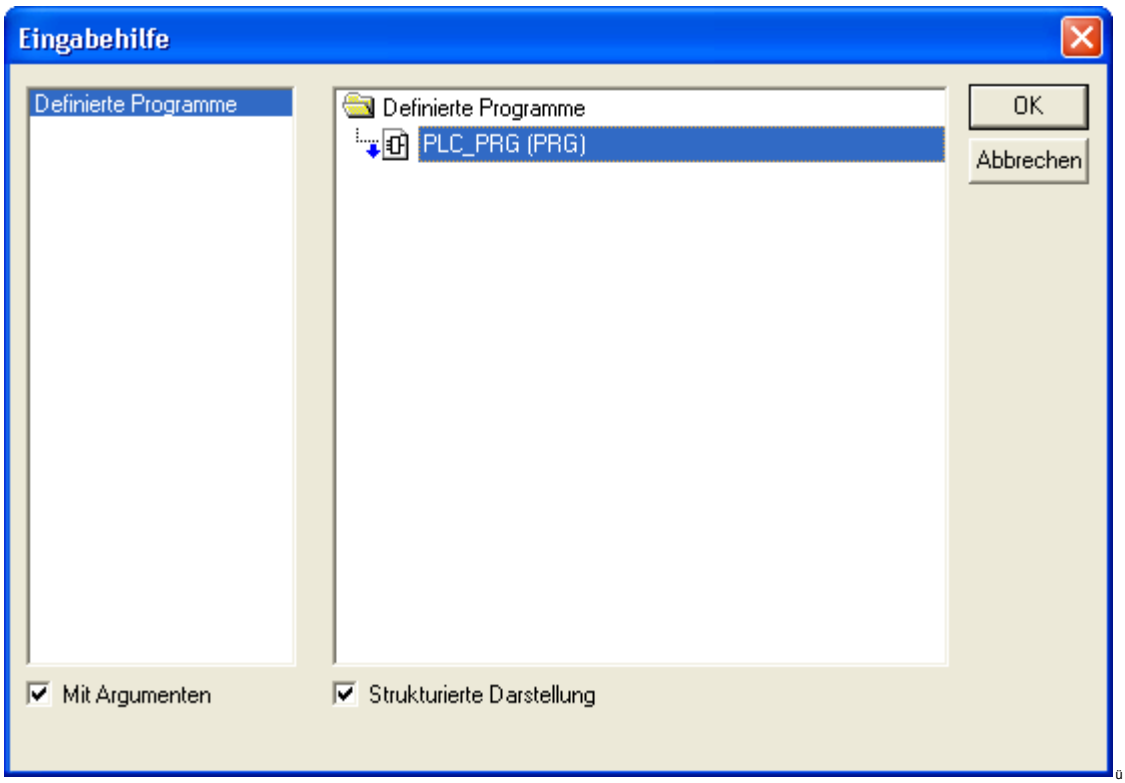


Hier die Task-Zykluszeit festlegen. (Beispiel in der Abbildung: *1 ms*)

Hinweis!

Die Task-Zykluszeit muss mit der im »EtherCAT Configurator« festgelegten DC-Zykluszeit identisch sein.

5. Der Task einen Programmaufruf zuordnen:
   - Im Kontextmenü der Task **Programmaufruf anhängen** auswählen.
   - Über die Schaltfläche [...] die **Eingabehilfe** öffen:

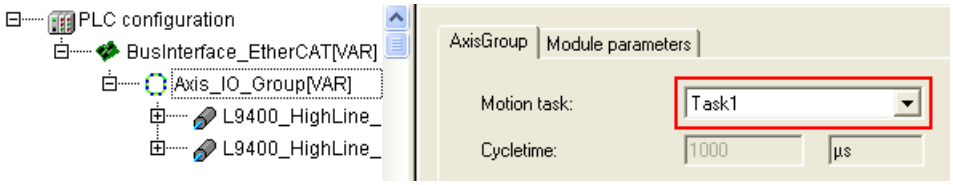


   - Gewünschtes Programm aus der Liste der definierten Programme auswählen.

6. Projekt übersetzen mit **<F11>** oder Projekt speichern.

   ▸ Projektdaten übersetzen (📖 77)

7. Der *Axis_IO_Group/IO_Group* eine Task zuordnen:



Verwendung von Breakpoints

Hinweis!

Das Setzen von Breakpoints in der dem EtherCAT-Bus zugeordneten PLC-Task ist zulässig.

Beachten Sie dabei:

- Bei Erreichen eines Breakpoints wird diese Task gestoppt.
- Es werden keine neuen Sollwerte berechnet (Motion-Antriebe bleiben stehen) hierbei wird keine Bremsrampe generiert.
- Die Steuerung versendet weiterhin EtherCAT-Frames. Nach dem Wiederanlauf der PLC-Task wird die unterbrochene Bearbeitung fortgesetzt.
- Motion-Antriebe setzen die unterbrochene Bewegung fort, es wird keine Beschleunigungsrampe generiert.

Ausführliche Informationen zu Breakpoints finden Sie in der Dokumentation/ Online-Hilfe des »PLC Designer«.

7.2.8.3 Kommunikationsparameter konfigurieren

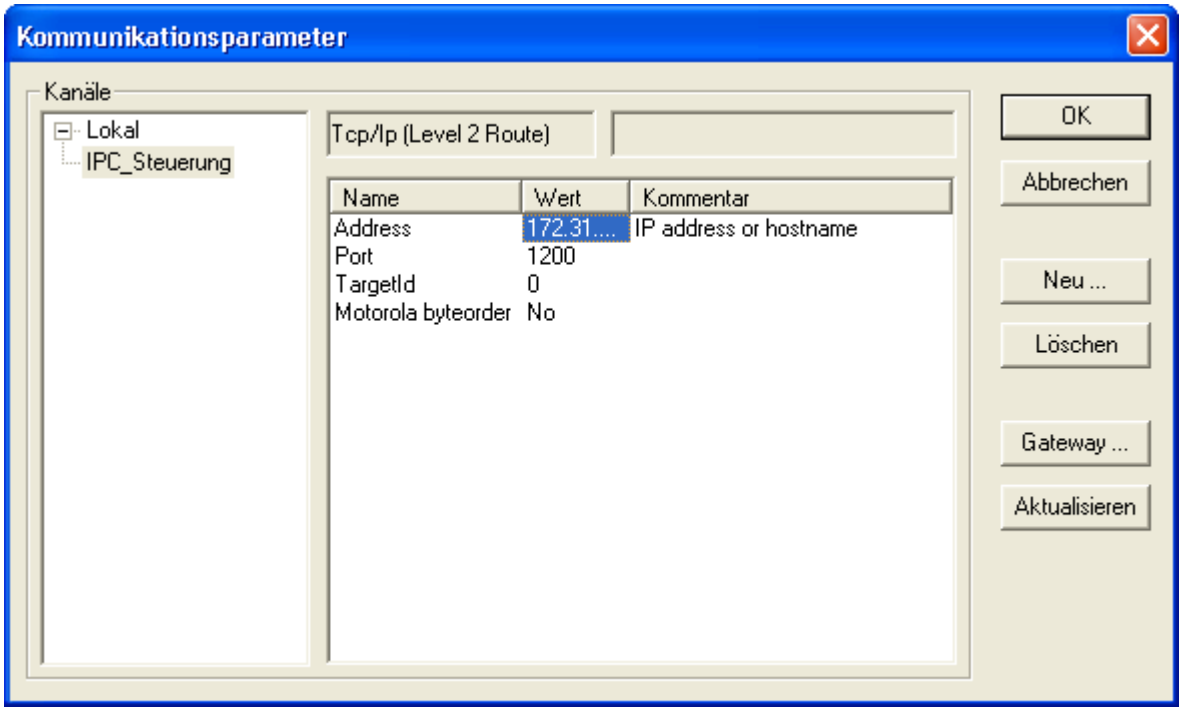
Stellen die Kommunikationsparameter ein, um eine Verbindung zum gewünschten IPC aufbauen zu können.

So konfigurieren Sie die Kommunikationsparameter

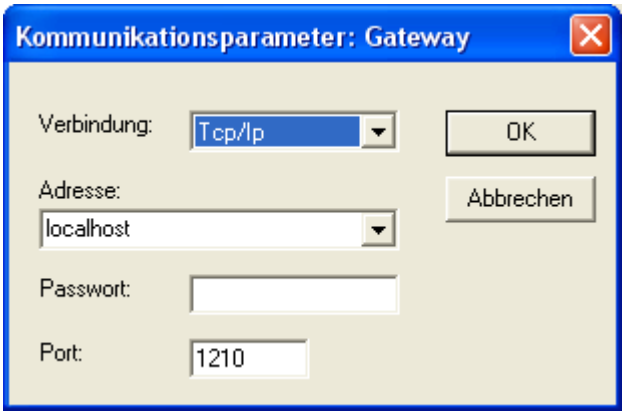
1. Menübefehl **Online→Kommunikationsparameter** auswählen:

   - Im Eingabefeld **Name** die Bezeichnung des neuen Kanals eingeben.
   - Abschließend die Eingabe mit der Schaltfläche **OK** bestätigen.

2. Im Dialogfenster *Kommunikationsparameter* die Parameter in der Spalte *Werte* eingeben.
   - Durch einen Doppelklick auf den jeweiligen Wert sind die Vorgabewerte editierbar:



3. Schaltfläche **Gateway** betätigen, um eine Gateway-Verbindung zu konfigurieren:



- Im Auswahlfeld **Verbindung** die Verbindungsart **TCP/IP** auswählen.
- Abschließend die Auswahl mit der Schaltfläche **OK** bestätigen.

7.2.8.4 Projektdaten übersetzen

Um die Projektdaten zu übersetzen, wählen Sie den Menübefehl **Projekt→Übersetzen**, oder betätigen sie die Funktionstaste **<F11>.**

▶ Traten beim Übersetzten Fehler auf, können Sie diese anhand der »PLC Designer«-Fehlermeldungen lokalisieren und entsprechend korrigieren. Übersetzen Sie danach die Projektdaten erneut.

▶ Wenn beim Übersetzten keine Fehler auftraten, speichern Sie das »PLC Designer«-Projekt im Projektordner.

7.2.8.5 Mit »PLC Designer« in die Steuerung einloggen

Um den »PLC Designer« in die Steuerung einzuloggen, wählen Sie den Menübefehl **Online→Einloggen**.

▶ Dazu muss dass PLC-Programm fehlerfrei sein.

▶ Den erscheinenden Abfragedialog, ob das neue Programm geladen werden soll, mit der Schaltfläche **Ja** bestätigen.

7.2.8.6 Steuerungskonfiguration auf den IPC laden

So laden Sie die Steuerungskonfiguration auf den IPC:

1. Menübefehl **Online→Datei in Steuerung schreiben** auswählen.
2. Im Dialogfenster *Datei in Steuerung schreiben* die gewünschte Datei auswählen.
3. Die Auswahl mit der Schaltfläche **Öffnen** bestätigen.

   Die Datei wird in den IPC geladen und dort unter demselben Namen abgelegt.

Tipp!

Mit dem Menübefehl **Online→Datei aus Steuerung laden** können Sie eine auf dem IPC abgelegte Datei wieder in das »PLC Designer«-Projekt laden.

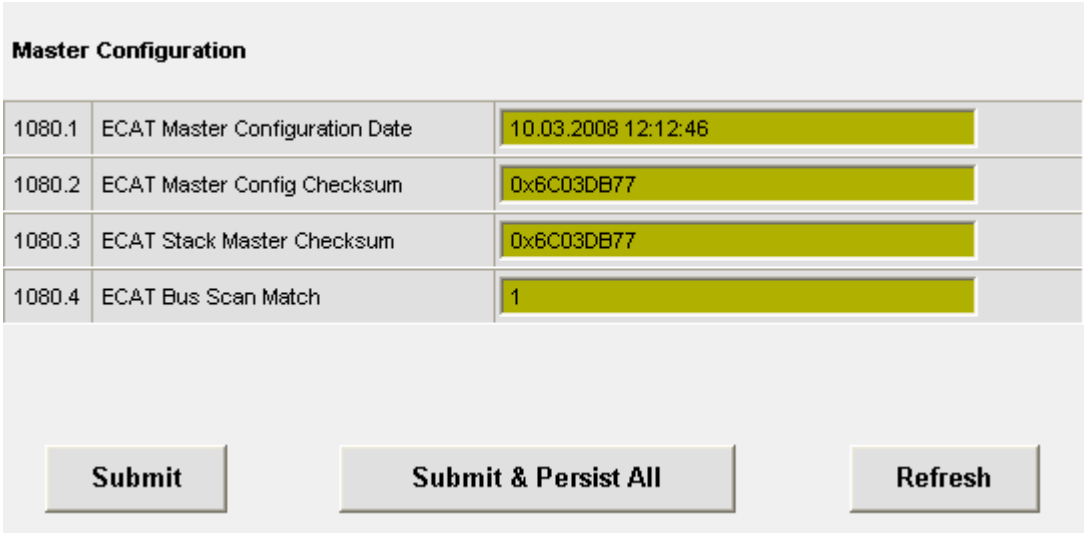
7.2.8.7 Master-Konfiguration in den EtherCAT-Master laden

Mit dem Befehl **Reset(Ursprung)** wird die Master-Konfiguration (ECAT_MASTER_1.XML) in den EtherCAT-Master geladen:

1. Reset (Ursprung) führt zur Re-Initialisierung des EtherCAT-Master Stacks.
2. Der Master vergleicht die EtherCAT-Konfiguration mit der physikalisch vorliegenden Bustopologie. Stimmt die EtherCAT-Konfiguration mit der Bustopologie überein, fährt der Bus in den Zustand *Pre-Operational*.
3. Jetzt ist die Kommunikation mit den Slaves über den EtherCAT-Feldbus möglich.

Überprüfung mit »WebConfig« oder »Engineer«

- Ob die Konfigurationsdatei ECAT_MASTER_1.XML mit dem physikalischen Busaufbau übereinstimmt, können Sie im Abschnitt **Master Configuration** überprüfen.
- Je nachdem in welchem Schacht sich die Kommunikationskarte EtherCAT (MC-ETC) befindet, betrachten Sie die Parameter folgender Codestellen:
  - MC-ETC in Schacht 1: Codestellen 1080.2 / 1080.3 / 1080.4
  - MC-ETC in Schacht2: Codestellen 1580.2 / 1580.3 / 1580.4
- Stimmt die Konfigurationsdatei ECAT_MASTER_1.XML mit dem physikalischen Busaufbau überein, sind die Prüfsummen von "*ECAT Master Config*" und "*ECAT Stack Master*" identisch und der Parameter "*ECAT Bus Scan Match*" hat den Wert *1*.



7.2.8.8 PLC-Programm laden und starten

- Wählen Sie den Menübefehl **Online→Laden**, um das in die Konfiguration eingefügte PLC-Programm auf die Steuerung zu laden.
- Wählen Sie den Menübefehl **Online→Start**,um das PLC-Programm zu starten.

7.3 Prüfung des Systemstarts

Hinweis!

Die Prüfung des Systemstarts ist nur bei SoftMotion-Zielsystemen möglich.

Um zu überprüfen, ob das System korrekt hochgelaufen ist, können Sie

- die Bootup-Error-Meldung der Bibliothek SM_DriveBasic.lib auswerten (📖 80);
- den Status der Axis_IO_Group auswerten (📖 81);
- den Status der Achse auswerten (📖 82).

7.3.1 Bootup-Error-Meldung der Bibliothek SM_DriveBasic.lib auswerten

Um das korrekte Hochlaufen des Systems zu überprüfen, können Sie den Bootup-Error auswerten. Dazu ist das Element `g_strBootupError` in den globalen Variablen der Bibliotek *SM_DriveBasic.lib* enthalten. Dieses Element stellt vorhandene Fehlermeldung in Textform dar:

```
g_strBootupError = no error
```

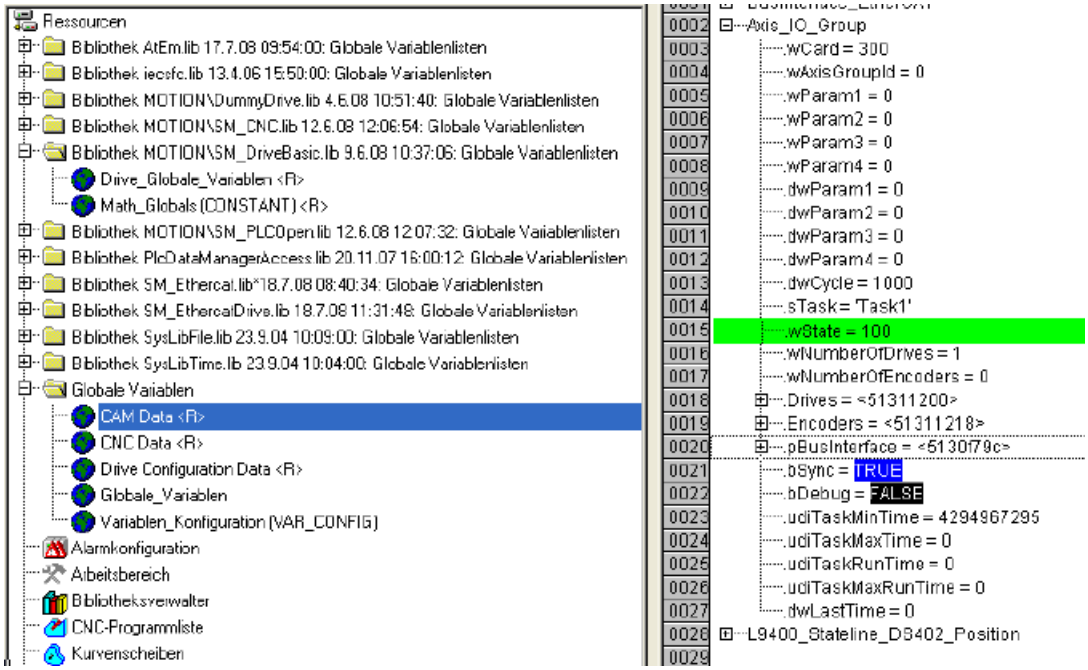
`no error` signaliert, dass das System korrekt hochgelaufen ist:

Ressourcen
Bibliothek AlEm.lib 17.7.08 09:54:00: Globale Variablenlisten
Bibliothek iecsfc.lib 13.4.06 15:50:00: Globale Variablenlisten
Bibliothek MOTION\DummyDrive.lib 4.6.08 10:51:40: Globale Variablenlisten
Bibliothek MOTION\SM_CNC.lib 12.6.08 12:06:54: Globale Variablenlisten
Bibliothek MOTION\SM_DriveBasic.lib 9.6.08 10:37:06: Globale Variablenlisten
Drive_Globale_Variablen <R>
Math_Globals (CONSTANT) <R>
Bibliothek MOTION\SM_PLCOpen.lib 12.6.08 12:07:32: Globale Variablenlisten
Bibliothek PlcDataManagerAccess.lib 20.11.07 16:00:12: Globale Variablenlisten
0001 g_DRIVESTRUCT
0002 g_strBootupError = 'no error'
0003 g_bSMCMotorolaByteOrder = FALSE
0004 gc_SIZEOFPARAMQUEUE = 20
0005 g_SMC_NUMBER_FB_ERRORS = 5
0006 gc_SMC_MAX_NO_ENCODERS = 7
0007 gc_SMC_FollowPosition = 1
0008 gc_SMC_FollowVelocity = 2
0009 gc_SMC_FollowAcceleration = 4
0010 gc_SMC_FollowTorque = 16
0011 gc_SMC_FollowCurrent = 32
0012 g_PARAMQUEUE

7.3.2 Status der Axis_IO_Group auswerten

Die Struktur `Axis_IO_Group` enthält die globale Variable `wState`.

Folgende Wertebereiche sind für die Prüfung des Systemstarts auszuwerten:

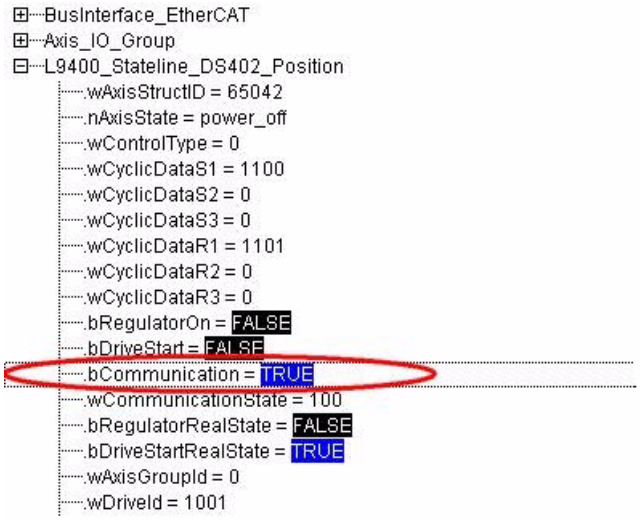


Der Wert der Variablen *wState* hat die folgende Bedeutung:

Status der Axis_IO_Group	Zustand des Systems
`wState = 0`	• Grundzustand, • Projekt geladen, • PLC im Stopp
`wState = 1...99`	• System im Hochlauf, • Projekt geladen, • PLC gestartet
`wState = 100`	• System fehlerfrei hochgelaufen
`wState > 1000`	• Fehler im Hochlauf aufgetreten, vergleiche Fehlermeldung in `g_strBootupError`

7.3.3 Status der Achse auswerten

In der globalen `Ax_Ref`-Struktur der Motion-Achsen befindet sich das Element `bCommunication`:



Folgende Zustände der Achse sind auszuwerten:

Status der Achse	Zustand des Systems
`bCommunication = true`	Die zyklische Kommunkation läuft fehlerfrei.
`bCommunication = false`	Die zyklische Kommunkation ist fehlerhaft.

7.4 Typische Inbetriebnahme-Szenarien

In diesem Abschnitt finden Sie typische Inbetriebnahme-Szenarien mit ihren zugehörigen Zustandsdiagrammen. Damit können Sie das Systemverhalten einfach analysieren.

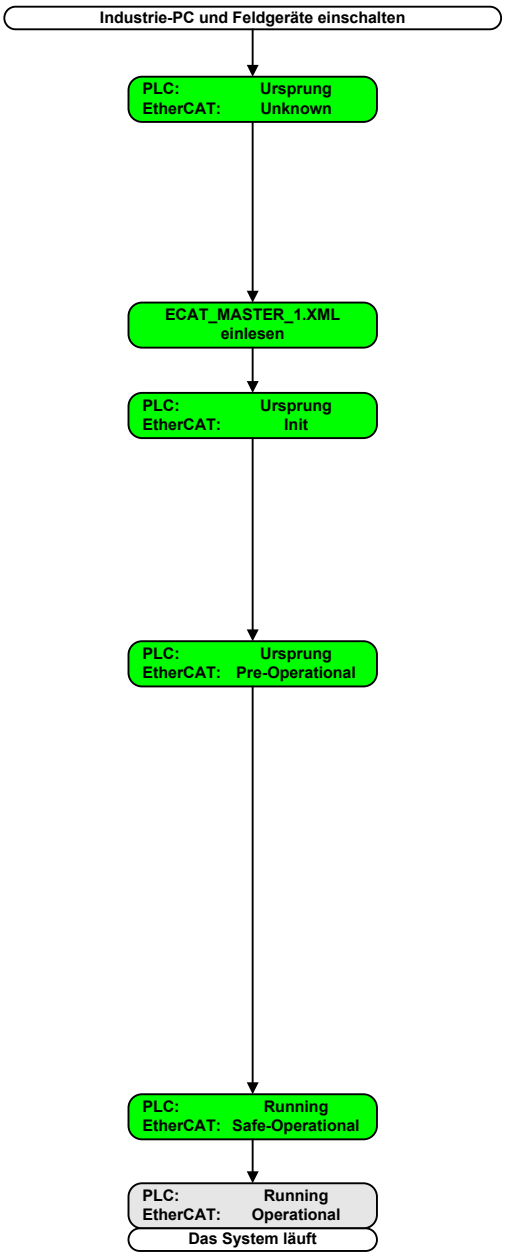
7.4.1 Vollständig konfiguriertes System einschalten

Ausgangssituation:

- Die PLC-Applikation ist in den IPC geladen.
- Die zur Bustopologie passende Datei ECAT_Master_1.XML ist auf dem IPC vorhanden.

Systemverhalten:

- Das System läuft automatisch hoch.



Legende			
PLC: **EtherCAT:**	Übergangszustand von PLC und EtherCAT Weiterschaltung automatisch	Load PLC	PLC-Applikation laden
PLC: **EtherCAT:**	Stationärer Zustand von PLC und EtherCAT Weiterschaltung durch externe Aktion	Start PLC	PLC-Applikation starten
Reset (Ursprung)	Die PLC zurücksetzen. Die PLC-Applikation wird gelöscht.		

7.4.2 Unvollständig konfiguriertes Sytem einschalten

Ausgangssituation:

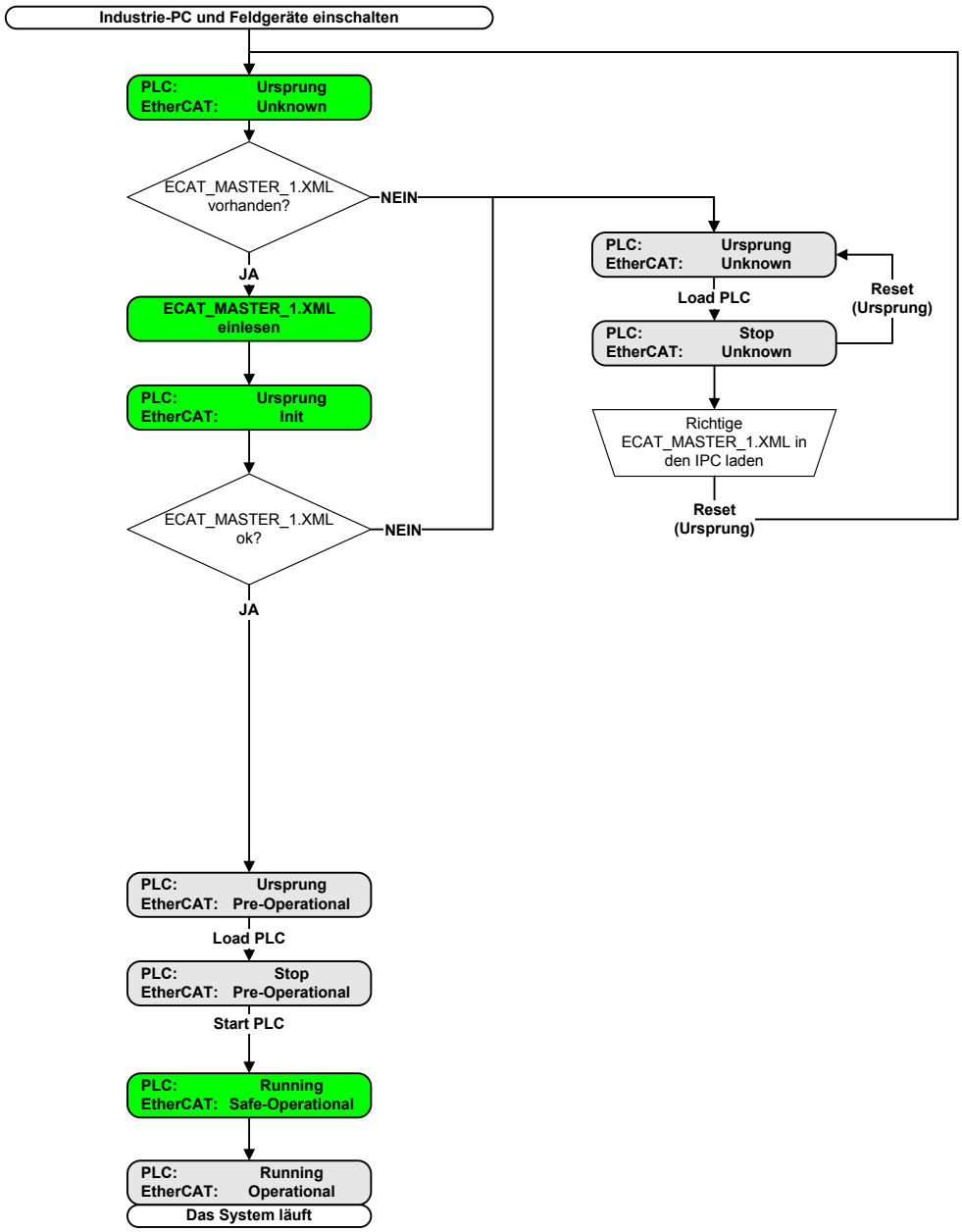
- Die PLC-Applikation ist in den IPC geladen.
- Die Datei ECAT_Master_1.XML ist nicht auf dem IPC vorhanden oder passt nicht zur physikalischen Bustopologie.

Systemverhalten:

- EtherCAT bleibt im Status "Unknown".
- Die PLC startet nicht.

So vervollständigen Sie die Konfiguration:

1. Die richtige Datei "ECAT_Master_1.xml" in den IPC laden.
2. Reset (Ursprung) ausführen.
   – Die PLC wird zurückgesetzt, die PLC-Applikation gelöscht.
3. Das System läuft hoch.
   – Sie müssen die PLC-Applikation manuell laden und starten.



Legende			
PLC: **EtherCAT:**	Übergangszustand von PLC und EtherCAT Weiterschaltung automatisch	Load PLC	PLC-Applikation laden
PLC: **EtherCAT:**	Stationärer Zustand von PLC und EtherCAT Weiterschaltung durch externe Aktion	Start PLC	PLC-Applikation starten
Reset (Ursprung)	Die PLC zurücksetzen. Die PLC-Applikation wird gelöscht.		

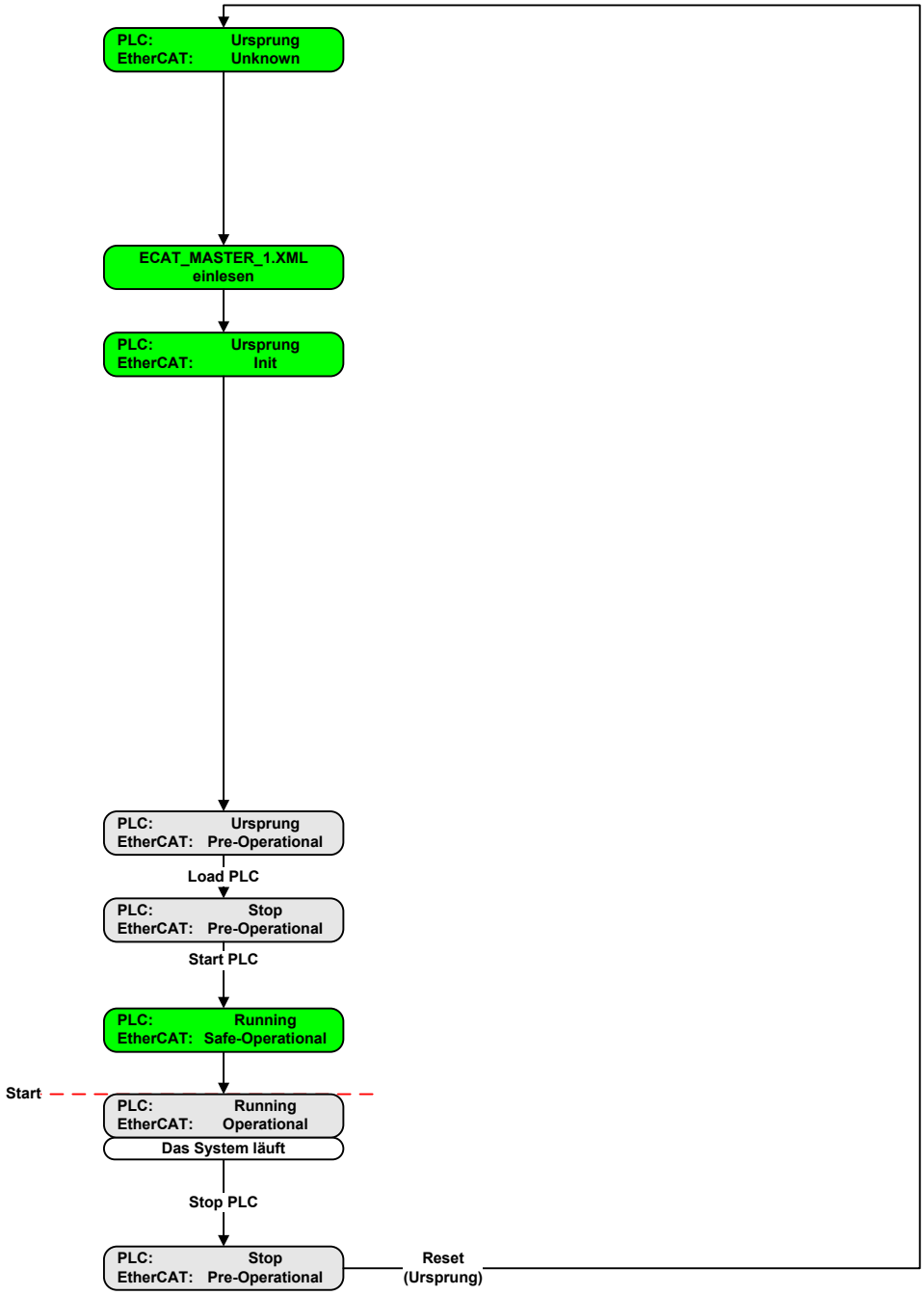
7.4.3 PLC-Applikation aktualisieren bei unveränderter EtherCAT-Konfiguration

Ausgangssituation:

▶ PLC und EtherCAT laufen.
- Zustand PLC: *Running*
- Zustand EtherCAT: *Operational*

So aktualisieren Sie die PLC-Applikation:

1. PLC stoppen.
2. Reset (Ursprung) ausführen.
   - Die PLC wird zurückgesetzt, die PLC-Applikation gelöscht.
3. Das System läuft hoch.
   - Sie müssen die PLC-Applikation manuell laden und starten.



Legende			
PLC: **EtherCAT:**	Übergangszustand von PLC und EtherCAT Weiterschaltung automatisch	Load PLC	PLC-Applikation laden
PLC: **EtherCAT:**	Stationärer Zustand von PLC und EtherCAT Weiterschaltung durch externe Aktion	Start PLC	PLC-Applikation starten
Reset (Ursprung)	Die PLC zurücksetzen. Die PLC-Applikation wird gelöscht.	Start	Beginn des Szenarios

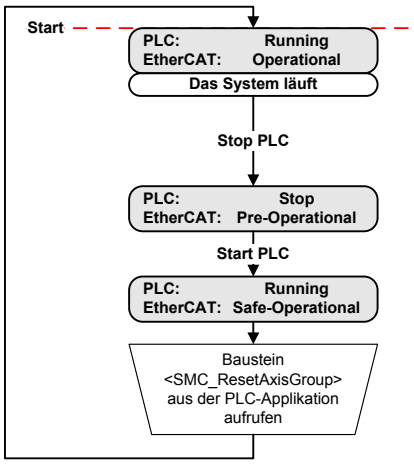
7.4.4 Stoppen und Starten der PLC bei unveränderter Konfiguration

Ausgangssituation:

- PLC und EtherCAT laufen.
  - Zustand PLC: *Running*
  - Zustand EtherCAT: *Operational*

So stoppen und starten Sie die PLC:

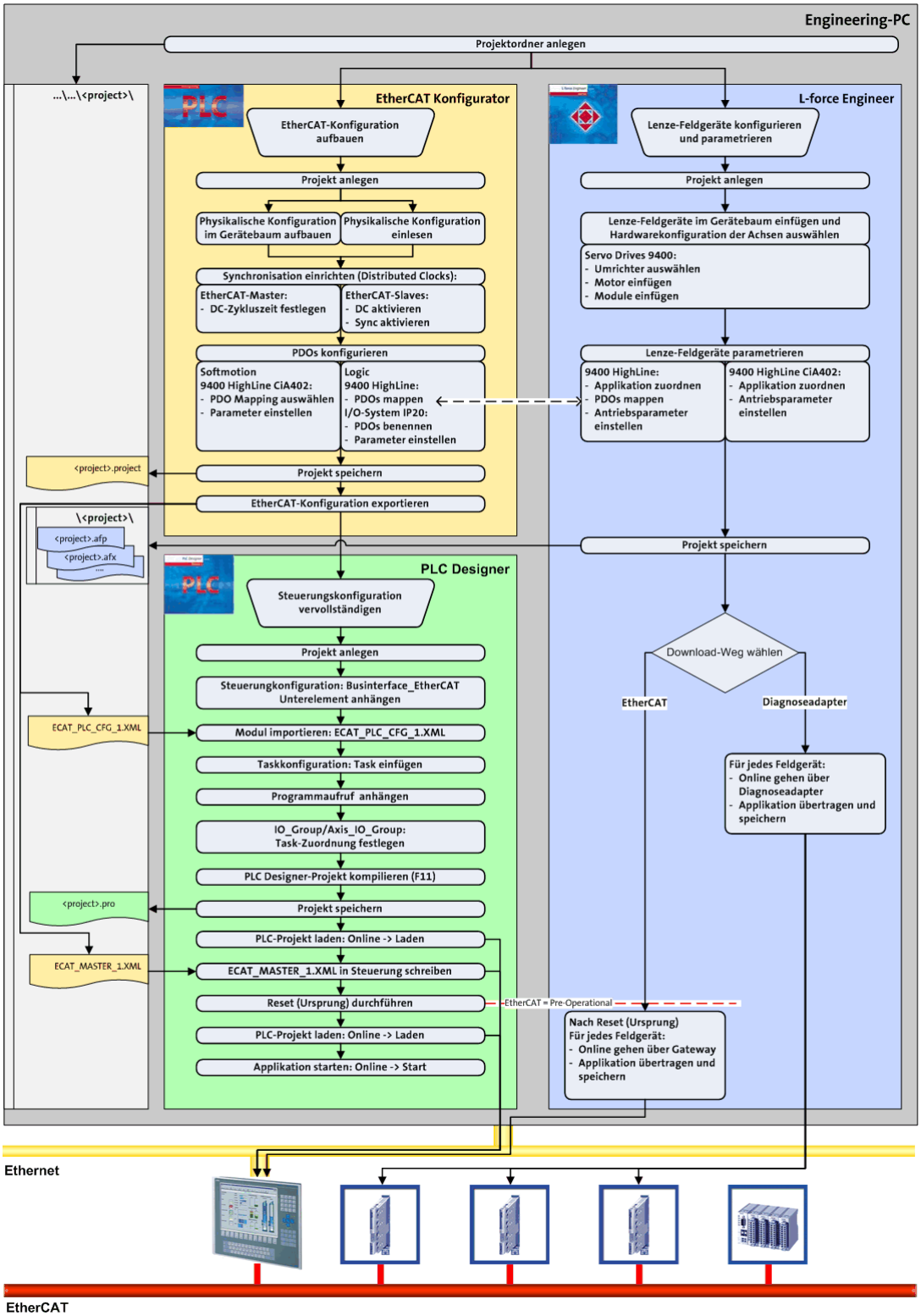
1. PLC stoppen.
2. PLC starten.
3. Die PLC-Applikation muss den Baustein "SMC_ResetAxisGroup" aufrufen.
4. Das System läuft wieder.



Legende			
PLC: **EtherCAT:**	Übergangszustand von PLC und EtherCAT Weiterschaltung automatisch	Load PLC	PLC-Applikation laden
PLC: **EtherCAT:**	Stationärer Zustand von PLC und EtherCAT Weiterschaltung durch externe Aktion	Start PLC	PLC-Applikation starten
Reset (Ursprung)	Die PLC zurücksetzen. Die PLC-Applikation wird gelöscht.	Start	Beginn des Szenarios

7.5 Ausführliche Übersicht der Inbetriebnahmeschritte

In der folgenden Grafik sind die einzelnen Inbetriebnahmeschritte und deren Abarbeitungsreihenfolge noch einmal zusammengefasst dargestellt. Detailinformationen zu den einzelnen Bearbeitungsschritten finden Sie im Kapitel Detaillierte Inbetriebnahmeschritte (📖 45).



8 EtherCAT mit CANopen oder PROFIBUS

Hinweis!

Ein Mischbetrieb ist nur bei Industrie-PCs möglich, die zwei Erweiterungs-Schächte für Kommunikationskarten besitzen. Bei der "Command Station" ist der Mischbetrieb nicht möglich.

Das Bussystem EtherCAT kann mit CANopen oder PROFIBUS kombiniert werden. Dies ist sinnvoll, wenn nicht alle Feldgeräte für das gleiche Bussystem verfügbar sind oder parallel zum PROFIBUS ein Motion-Bus benötigt wird. Die Bussysteme werden in der Steuerung synchronisiert.

Folgende Kombinationen sind erlaubt:

- EtherCAT und CANopen
  - CANopen-Konfiguration im »PLC Designer«
  - EtherCAT-Konfiguration im »EtherCAT Configurator«
- PROFIBUS (als Logic-Bus) und EtherCAT (als Motion-Bus)
  - PROFIBUS-Konfiguration im »PLC Designer«
  - EtherCAT-Konfiguration im »EtherCAT Configurator«

Kommunikationshandbuch "Steuerungstechnik CANopen"

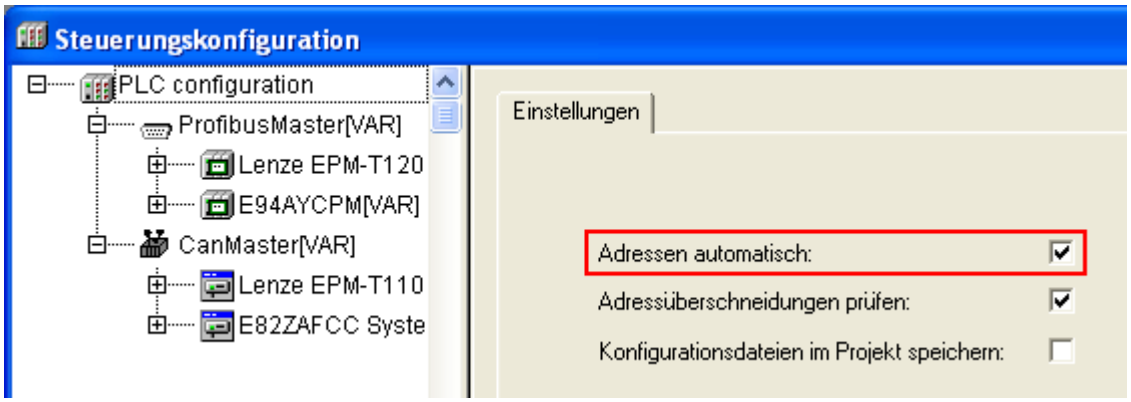
Hier finden Sie ausführliche Informationen zur Inbetriebnahme von CANopen-Komponenten.

Kommunikationshandbuch "Steuerungstechnik PROFIBUS"

Hierfinden Sie ausführliche Informationen zur Inbetriebnahme von PROFIBUS-Komponenten.

8.1 Adressierung der PROFIBUS- und CANopen-Teilnehmer

Die Adressvergabe für Ein- und Ausgabeobjekte der PROFIBUS- und CANopen-Teilnehmer erfolgt im »PLC Designer« automatisch (Standardeinstellung):



Hinweis!

Wir empfehlen die Standardeinstellung beizubehalten. Bei manueller Adressvergabe müssen Sie darauf achten, dass in der gesamten Steuerungskonfiguration jede Objektadresse **eindeutig** ist.

Ausführliche Informationen dazu finden Sie in der Dokumentation/Online-Hilfe des »PLC Designer«.

8.2 Adressierung der EtherCAT-Teilnehmer mit CANopen/PROFIBUS-Teilnehmer

Die Adressvergabe für Ein- und Ausgabeobjekte der EtherCAT-Teilnehmer erfolgt im »EtherCAT Configurator«. Die EtherCAT-Konfiguration wird danach in die »PLC Designer«-Steuerungskonfiguration importiert.

Zwei Fälle sind bei der Steuerungskonfiguration im »PLC Designer« zu unterscheiden:

1. PROFIBUS/CANopen vor EtherCAT:
   - Die Standardeinstellungen zur Adressvergabe bei PROFIBUS/CANopen-Teilnehmern in der »PLC Designer«-Steuerungskonfiguration beibehalten. (Die Adressierung der PROFIBUS/CAN-Teilnehmer beginnt bei '0'.)
   - Im »EtherCAT Configurator« am ersten EtherCAT-Slave einen ausreichenden Adress-Offset (> PROFIBUS/CAN-Adressen) für das erste Eingangs- und Ausgangsobjekt vorgeben. Die Adressen der weiteren Ein- und Ausgangsobjekte werden nach der Eingabe automatisch aktualisiert.
     So können nach dem Import der EtherCAT-Konfiguration in die »PLC Designer«-Steuerungskonfiguration Adresskonflikte vermieden werden.
2. EtherCAT vor PROFIBUS/CANopen:
   - Keine Adress-Offsets im »EtherCAT Configurator« vorgeben. (Die Adressierung der EtherCAT-Teilnehmer beginnt bei '0'.)
   - Für PROFIBUS/CANopen-Teilnehmer müssen keine Adress-Offsets in der »PLC Designer«-Steuerungskonfiguration vorgegeben werden. Werden Adress-Offsets vorgegeben, so müssen die Offsets größer als die EtherCAT-Adressen sein.

▸ Einstellungen im »EtherCAT Configurator« (📖 94)

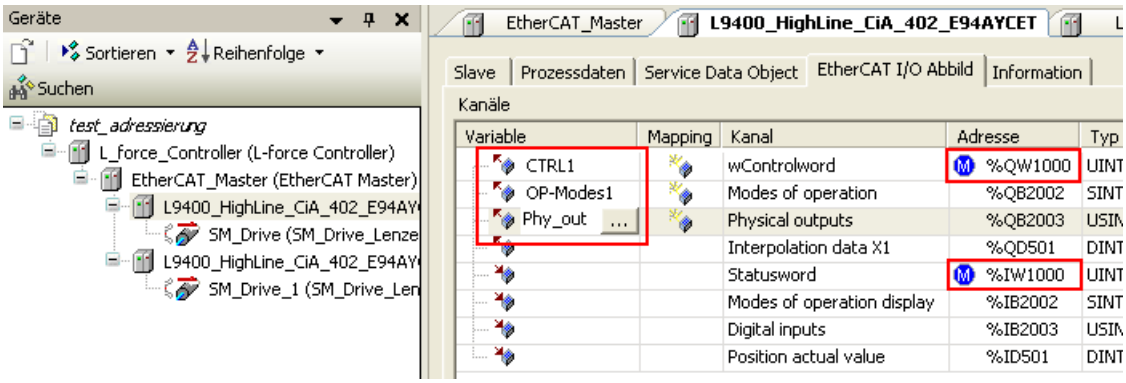
Einstellungen im »EtherCAT Configurator«

▶ Vergeben Sie für die Ein- und Ausgabeobjekte **eindeutige** Variablennamen gemäß der IEC 61131-Syntax (keine Leerzeichen und führende Ziffern im Variablennamen). Nach dem späteren Import der EtherCAT-Konfiguration in die »PLC Designer«-Steuerungskonfiguration stehen Ihnen entsprechende System-Variablen für das PLC-Programm zur Verfügung.

Hinweis!

Verwenden Sie innerhalb des PLC-Programms immer die System-Variablen, um auf die Ein- und Ausgabeobjekte zuzugreifen oder ihnen Werte zuzuweisen.

▶ Durch einen Doppelklick auf die entsprechenden Felder können Sie die Anpassungen vornehmen:

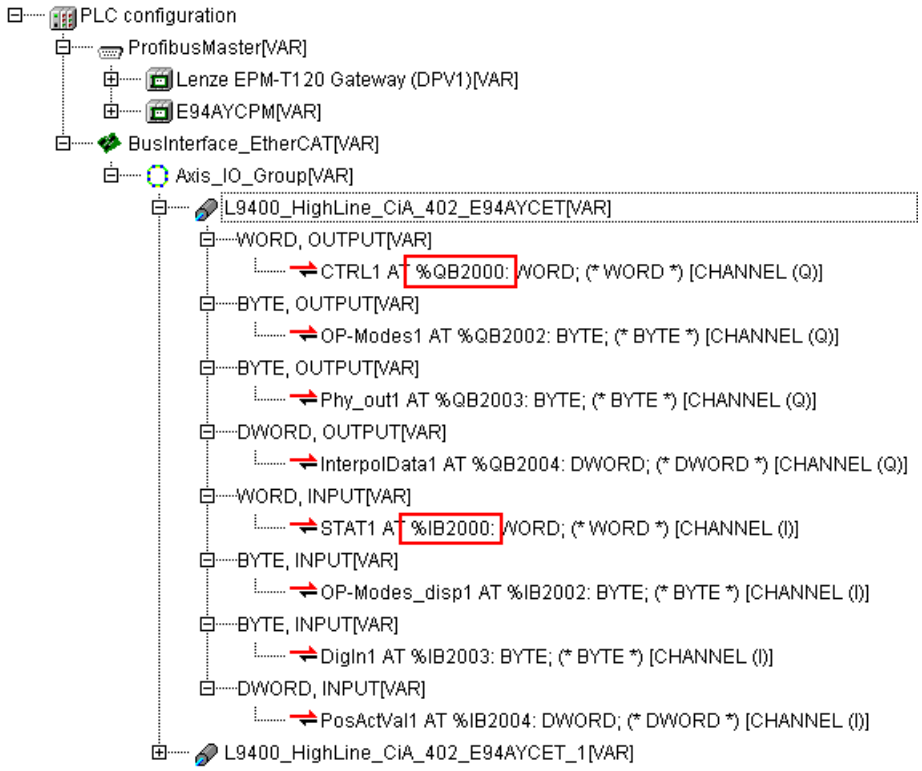


Im Beispiel wurden für die ersten drei Ausgangsobjekte Variablennamen vergeben. Zudem wurde ein Offset von '1000' für das erste Ausgangsobjekt (*%QW...*) und das erste Eingangsobjekt (*%IW...*) eingegeben.

▶ Der »EtherCAT Configurator« arbeitet nicht mit Byte-Adressen. Die Objekte werden in der Steuerungskonfiguration mit der Byte-Adresse adressiert:

Objekte	Adressen im »EtherCAT Configurator«	Byte-Adressen
Ausgangsobjekte	%QX1000.0	%QB1000
	%QB1000	%QB1000
	%QW1000	%QB500
	%QD1000	%QB250
Eingangsobjekte	%IX1000.0	%IB1000
	%IB1000	%IB1000
	%IW1000	%IB500
	%ID1000	%IB250

Im »PLC Designer« werden die Ausgangs- und Eingangsobjekte "byte-adressiert". Dementsprechend wird der ursprüngliche Adress-Offset von ’1000’ (auf Wort-Ebene) für die ersten Ausgangs- und Eingangsobjekte nach dem Import der EtherCAT-Konfiguration auf ’2000’ gesetzt. Die Adressen der weiteren Ein- und Ausgangsobjekte werden ebenfalls aktualisiert.


PLC configuration
ProfibusMaster[VAR]
Lenze EPM-T120 Gateway (DPV1)[VAR]
E94AYCPM[VAR]
BusInterface_EtherCAT[VAR]
Axis_IO_Group[VAR]
L9400_HighLine_CiA_402_E94AYCET[VAR]
WORD, OUTPUT[VAR]
CTRL1 AT %QB2000: WORD; (* WORD *) [CHANNEL (Q)]
BYTE, OUTPUT[VAR]
OP-Modes1 AT %QB2002: BYTE; (* BYTE *) [CHANNEL (Q)]
BYTE, OUTPUT[VAR]
Phy_out1 AT %QB2003: BYTE; (* BYTE *) [CHANNEL (Q)]
DWORD, OUTPUT[VAR]
InterpolData1 AT %QB2004: DWORD; (* DWORD *) [CHANNEL (Q)]
WORD, INPUT[VAR]
STAT1 AT %IB2000: WORD; (* WORD *) [CHANNEL (I)]
BYTE, INPUT[VAR]
OP-Modes_disp1 AT %IB2002: BYTE; (* BYTE *) [CHANNEL (I)]
BYTE, INPUT[VAR]
DigIn1 AT %IB2003: BYTE; (* BYTE *) [CHANNEL (I)]
DWORD, INPUT[VAR]
PosActVal1 AT %IB2004: DWORD; (* DWORD *) [CHANNEL (I)]
L9400_HighLine_CiA_402_E94AYCET_1[VAR]

Hinweis!

- Änderungen der EtherCAT-Konfiguration im »PLC Designer« werden bei einem erneuten Import der EtherCAT-Konfiguration überschrieben. Passen Sie die EtherCAT-Konfiguration immer im »EtherCAT Configurator« an.
- Im Mischbetrieb ist immer sicherzustellen, dass die CAN-Motion-Task die höchste Priorität hat. Die dem EtherCAT-Bus zugeordnete Task sollte die zweithöchste Priorität haben. Die den Logic-Bussystemen zugeordneten Tasks sollten niederprior konfiguriert werden.

9 EtherCAT-Funktionsbibliotheken

Die Funktionsbibliotheken **SM_Ethercat.lib** und **AtEm.LIB** enthalten Funktionsbausteine und Funktionen, die Sie bei der Erstellung Ihres »PLC Designer«-Projektes benötigen.

Diese Funktionsbausteine und Funktionen unterstützen:

- das Setzen und Lesen der Master/Slave-Zustände;
- das Netzwerkmanagement;
- die Diagnose des Netzwerkes;
- den Upload und Download von CoE-Parametern.

9.1 Verwendbarkeit

Die Funktionsbibliotheken **SM_Ethercat.lib** und **AtEm.LIB** sind in folgenden Zielsystemen integriert:

- L-force Logic x700 ab Version 6.x
- L-force Motion x700 ab Version 6.x

Über den **Bibliotheksverwalter** des »PLC Designer« können Sie die Funktionsbibliotheken in das »PLC Designer«-Projekt einbinden. Diese befinden sich im Bibliotheksverzeichnis des entsprechenden Zielsystems im Unterverzeichnis "EtherCAT".

Hinweis!

Die Einbindung der Funktionsbibliothek **SM_EthercatDrive.lib** in ein »PLC Designer«-Projekt ist nicht notwendig, da die Funktionsbausteine und Funktionen dieser Bibliothek nicht relevant sind.

Im weiteren Verlauf des Kapitels werden nur die Funktionsbausteine und Funktionen beschrieben, die bei der Erstellung eines »PLC Designer«-Projektes benötigt werden.

9.2 Für ein »PLC Designer«-Projekt benötigte Funktionsbausteine/Funktionen (Übersicht)

Hinweis!

Verwenden Sie die Funktionsbausteine und Funktionen der Funktionsbibliothek **AtEm.lib** nur, wenn der Master vollständig konfiguriert ist. Ansonsten kann es zu Instabiblitäten des Steuerungssystems kommen. Eine Prüfung der Master-Konfiguration kann mit der Funktion ecatMasterIsConfigured (FUN) (📖 108) erfolgen.

Funktionsbibliothek	Funktionsbaustein (FB) / Funktion (FUN)
SM_Ethercat.lib	ECATDiagnostic (FB) (📖 113)
	ResetMasterStatus (FB) (📖 114)
	SMC_ETCErrorString (FUN) (📖 115)
	L_ECAT_ReadErrCnt (FB) (📖 116)
	L_ECAT_ResetErrCnt (FB) (📖 117)
AtEm.lib	ecatCoeSdoDownloadReq (FB) (📖 122)
	ecatCoeSdoUploadReq (FB) (📖 123)
	ecatGetMasterState (FUN) (📖 105)
	ecatGetNumConfiguredSlaves (FUN) (📖 112)
	ecatGetNumConnectedSlaves (FUN) (📖 113)
	ecatGetSlaveId (FUN) (📖 109)
	ecatGetSlaveIdAtPosition (FUN) (📖 110)
	ecatGetSlaveProp (FUN) (📖 111)
	ecatGetSlaveState (FUN) (📖 106)
	ecatGetSlaveStateAsync (FB) (📖 107)
	ecatMasterIsConfigured (FUN) (📖 108)
	ecatSetMasterStateAsync (FB) (📖 102)
	ecatSetSlaveStateAsync (FB) (📖 103)
	ecatStartAsync (FB) (📖 100)
	ecatStopAsync (FB) (📖 101)
	Die Globale EtherCAT-Master-Struktur ECAT_MASTER (📖 118)

9.3 Verhalten von Funktionsbausteinen

Die Funktionsbausteine verfügen über Ein- und Ausgänge zur Aktivierung des Bausteins, zur Anzeige des aktuellen Zustandes des Bausteins und zur Ausgabe von Fehlermeldungen:

Ein-/Ausgang	Datentyp	Aktion
bExecute / bEnable	BOOL	*bExecute* und *bEnable* werden flankengesteuert: Bei einer positiven Flanke wird der Funktionsbaustein ausgeführt.
bBusy	BOOL	Solange ein Funktionsbaustein ausgeführt wird, ist *bBusy* = TRUE und *bDone* = FALSE.
bDone	BOOL	Wurde ein Funktionsbaustein ausgeführt, wird *bDone* = TRUE und *bBusy* = FALSE gesetzt. Wurde *bExecute/bEnable* zurückgestzt, ist *bDone* nur für die Dauer eines Funktionsbausteinaufrufes aktiv. Ist *bExecute/bEnable* = TRUE, dann bleibt *bDone* = TRUE solange *bExecute/bEnable* zurüchgesetzt wird.
bError	BOOL	Ist ein Fehler aufgetreten, wird *bError* = TRUE gesetzt.
dwErrorCode	DWORD	Ist ein Fehler aufgetreten (Ausgang *bError* = TRUE) wird am Ausgang *dwErrorCode* ein hexadezimaler Fehlercode (vgl. Systemfehlermeldungen (📖 156)) angezeigt. Der Fehlercode liegt nur für die Dauer eines Funktionsbausteinaufrufes an (wenn *bDone* = TRUE).

9.4 Die Struktur EC_T_STATE

Hinweis!

Die hier angegebenen Bezeichner gibt es nicht in der IEC 61131. Für alle Zustandseingänge und -ausgänge werden immer die Zahlenwerte angegeben.

Die Struktur **ECAT_STATE** beschreibt alle möglichen Zustände, die das EtherCAT-Bussystem annehmen kann:

Zustand	Bezeichner	Wert (DINT)
Unbekannt	eEcatState_UNKNOWN	0
Initialization	eEcatState_INIT	1
Pre-Operational	eEcatState_PREOP	2
Bootstrap Mode (Wird zur Zeit nicht unterstützt.)	eEcatState_BOOT	3
Safe-Operational	eEcatState_SAFEOP	4
Operational	eEcatState_OP	8

9.5 Funktionsbausteine und Funktionen zu Master/Slave-Zuständen

Die im Folgenden beschriebenen Funktionsbausteine und Funktionen unterstützen das Setzen und Lesen der Master/Slave-Zustände.

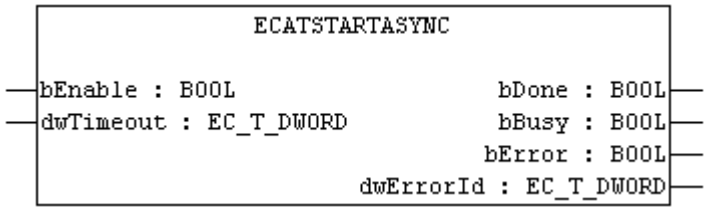
- ecatStartAsync (FB) (📖 100)
- ecatStopAsync (FB) (📖 101)
- ecatSetMasterStateAsync (FB) (📖 102)
- ecatSetSlaveStateAsync (FB) (📖 103)
- ecatGetMasterState (FUN) (📖 105)
- ecatGetSlaveState (FUN) (📖 106)
- ecatGetSlaveStateAsync (FB) (📖 107)

9.5.1 ecatStartAsync (FB)

Funktion:	Dieser Funktionsbaustein setzt den Master und alle angeschlossenen Slaves in den Zustand *Operational*.
Bibliothek:	AtEm.lib
Visualisierung:	VISU_ecatStartAsync

Hinweis!

Zustandsänderungen werden normalerweise automatisch von der Steuerung durchgeführt. Mit diesem Funktionsbaustein können Sie den Zustand manuell ändern. Beachten Sie, dass bei manueller Zustandsänderung das Bussystem instabil werden kann.



Eingänge (VAR_INPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bEnable BOOL	Die Aktivierung des Funktionsbausteins erfolgt flankengesteuert: • Positive Flanke (TRUE) = Funktionsbaustein wird ausgeführt.
dwTimeout DWORD	Timeout in Millisekunden • Konnte die Aktion nach dem Timeout nicht erfolgreich ausgeführt werden, wird *bError* = TRUE gesetzt. • Die für die Aktion notwendige Zeit ist vom Aufbau des EtherCAT-Netzwerkes abhängig.

Ausgänge (VAR_OUTPUT)

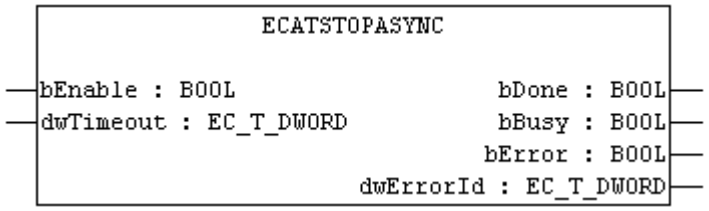
Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bDone BOOL	FALSE: Funktionsbaustein ist aktiv oder wurde nicht aufgerufen TRUE: Funktionsbaustein wurde ausgeführt.
bBusy BOOL	FALSE: Funktionsbaustein ist nicht aktiv. TRUE: Funktionsbaustein ist aktiv.
bError BOOL	FALSE: Kein Fehler TRUE: Ein Fehler ist aufgetreten.
dwErrorCode DWORD	Anzeige eines hexadezimalen Fehlercodes (vgl. Systemfehlermeldungen (📖 156)), wenn ein Fehler aufgetreten ist (*bError* = TRUE).

9.5.2 ecatStopAsync (FB)

Funktion:	Dieser Funktionsbaustein setzt den Master und alle angeschlossenen Slaves in den Zustand Initialization.
Bibliothek:	AtEm.lib
Visualisierung:	VISU_ecatStopAsync

Hinweis!

Zustandsänderungen werden normalerweise automatisch von der Steuerung durchgeführt. Mit diesem Funktionsbaustein können Sie den Zustand manuell ändern. Beachten Sie, dass bei manueller Zustandsänderung das Bussystem instabil werden kann.



Eingänge (VAR_INPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bEnable BOOL	Die Aktivierung des Funktionsbausteins erfolgt flankengesteuert: • Positive Flanke (TRUE) = Funktionsbaustein wird ausgeführt.
dwTimeout DWORD	Timeout in Millisekunden • Konnte die Aktion nach dem Timeout nicht erfolgreich ausgeführt werden, wird *bError* = TRUE gesetzt. • Die für die Aktion notwendige Zeit ist vom Aufbau des EtherCAT-Netzwerkes abhängig.

Ausgänge (VAR_OUTPUT)

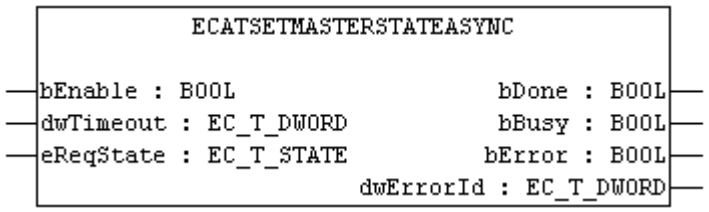
Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bDone BOOL	FALSE: Funktionsbaustein ist aktiv oder wurde nicht aufgerufen TRUE: Funktionsbaustein wurde ausgeführt.
bBusy BOOL	FALSE: Funktionsbaustein ist nicht aktiv. TRUE: Funktionsbaustein ist aktiv.
bError BOOL	FALSE: Kein Fehler TRUE: Ein Fehler ist aufgetreten.
dwErrorCode DWORD	Anzeige eines hexadezimalen Fehlercodes (vgl. Systemfehlermeldungen (📖 156)), wenn ein Fehler aufgetreten ist (*bError* = TRUE).

9.5.3 ecatSetMasterStateAsync (FB)

Funktion:	Dieser Funktionsbaustein setzt den Master und alle angeschlossenen Slaves in den am Funktionsbaustein angeforderten Zustand (siehe Kap. "Die Struktur EC_T_STATE" (📖 98)).
Bibliothek:	AtEm.lib
Visualisierung:	VISU_ecatSetMasterStateAsync

Hinweis!

- Zustandsänderungen werden normalerweise automatisch von der Steuerung durchgeführt. Mit diesem Funktionsbaustein können Sie den Zustand manuell ändern. Beachten Sie, dass bei manueller Zustandsänderung das Bussystem instabil werden kann.
- Mit ecatSetMasterStateAsync können der Master und die Slaves in den Zustand *Operational* gesetzt werden. Dabei wird aber keine Resynchronisierung der Distributed clocks initiiert. Verwenden Sie hierzu den Funktionsbaustein ecatStartAsync (FB) (📖 100).



Eingänge (VAR_INPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bEnable BOOL	Die Aktivierung des Funktionsbausteins erfolgt flankengesteuert: • Positive Flanke (TRUE) = Funktionsbaustein wird ausgeführt.
dwTimeout DWORD	Timeout in Millisekunden • Konnte die Aktion nach dem Timeout nicht erfolgreich ausgeführt werden, wird *bError* = TRUE gesetzt. • Die für die Aktion notwendige Zeit ist vom Aufbau des EtherCAT-Netzwerkes abhängig.
eReqState STATE	Angeforderter Zustand

Ausgänge (VAR_OUTPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bDone BOOL	FALSE: Funktionsbaustein ist aktiv oder wurde nicht aufgerufen TRUE: Funktionsbaustein wurde ausgeführt.
bBusy BOOL	FALSE: Funktionsbaustein ist nicht aktiv. TRUE: Funktionsbaustein ist aktiv.
bError BOOL	FALSE: Kein Fehler TRUE: Ein Fehler ist aufgetreten.
dwErrorCode DWORD	Anzeige eines hexadezimalen Fehlercodes (vgl. Systemfehlermeldungen (📖 156)), wenn ein Fehler aufgetreten ist (*bError* = TRUE).

9.5.4 ecatSetSlaveStateAsync (FB)

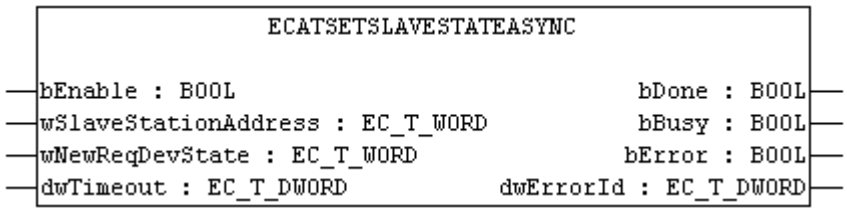
Funktion: Dieser Funktionsbaustein setzt einen bestimmten Slave in den am Baustein angeforderten Zustand (siehe Kap. "Die Struktur EC_T_STATE" (📖 98)). Der Funktionsbaustein kann nur ausgeführt werden, wenn der Master den Zustand *Operational* hat.

Bibliothek: AtEm.lib

Visualisierung: VISU_ecatSetSlaveStateAsync

Hinweis!

Zustandsänderungen werden normalerweise automatisch von der Steuerung durchgeführt. Mit diesem Funktionsbaustein können Sie den Zustand manuell ändern. Beachten Sie, dass bei manueller Zustandsänderung das Bussystem instabil werden kann.



Eingänge (VAR_INPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bEnable BOOL	Die Aktivierung des Funktionsbausteins erfolgt flankengesteuert: • Positive Flanke (TRUE) = Funktionsbaustein wird ausgeführt.
wSlaveStationAddress WORD	Stationsadresse des Slaves • Bezeichnung im EtherCAT-Konfigurator: "EtherCAT-Adresse" • Bezeichnung in der EtherCAT-Spezifikation und Parameter-Referenz: "Physikalische Adresse".
pwNewReqDevState WORD	Angeforderter Zustand
dwTimeout DWORD	Timeout in Millisekunden • Konnte die Aktion nach dem Timeout nicht erfolgreich ausgeführt werden, wird *bError* = TRUE gesetzt. • Die für die Aktion notwendige Zeit ist vom Aufbau des EtherCAT-Netzwerkes abhängig.

Ausgänge (VAR_OUTPUT)

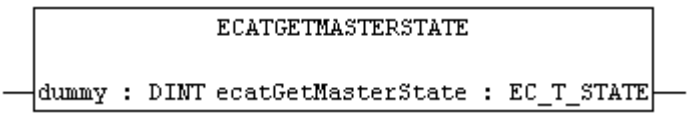
Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bDone BOOL	FALSE: Funktionsbaustein ist aktiv oder wurde nicht aufgerufen TRUE: Funktionsbaustein wurde ausgeführt.
bBusy BOOL	FALSE: Funktionsbaustein ist nicht aktiv. TRUE: Funktionsbaustein ist aktiv.
bError BOOL	FALSE: Kein Fehler TRUE: Ein Fehler ist aufgetreten.
dwErrorCode DWORD	Anzeige eines hexadezimalen Fehlercodes (vgl. Systemfehlermeldungen (📖 156)), wenn ein Fehler aufgetreten ist (*bError* = TRUE).

9.5.5 ecatGetMasterState (FUN)

Funktion: Diese Funktion gibt den aktuellen Zustand des Masters wieder (siehe Kap. "Die Struktur EC_T_STATE" (📖 98)).

Bibliothek: AtEm.lib

Visualisierung: -



Eingänge (VAR_INPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
dummy DINT	Keine Funktion

Rückgabewert

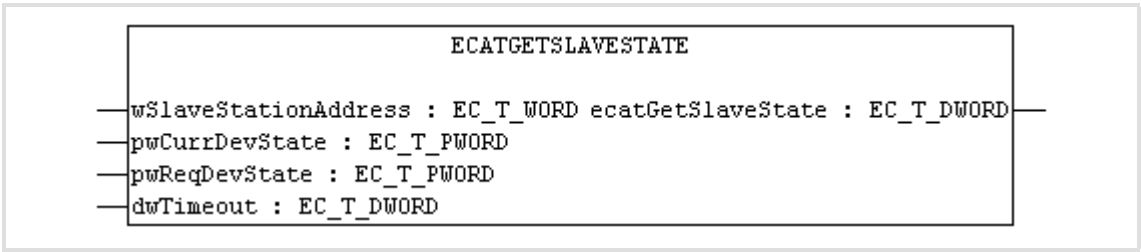
Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
ecatGetMasterState STATE	Aktueller Zustand des Masters

9.5.6 ecatGetSlaveState (FUN)

Funktion: Diese Funktion gibt den aktuellen Zustand des Slaves wieder (siehe Kap. "Die Struktur EC_T_STATE" (📖 98)).

Bibliothek: AtEm.lib

Visualisierung: -



Eingänge (VAR_INPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
wSlaveStationAddress WORD	Stationsadresse des Slaves • Bezeichnung im EtherCAT-Konfigurator: "EtherCAT-Adresse" • Bezeichnung in der EtherCAT-Spezifikation und Parameter-Referenz: "Physikalische Adresse".
pwCurrDevState POINTER TO WORD	Aktueller Zustand des Slaves
pwReqDevState POINTER TO WORD	Gesetzter Wert des aktuellen Slave-Zustandes
dwTimeout DWORD	Timeout in Millisekunden • Konnte die Aktion nach dem Timeout nicht erfolgreich ausgeführt werden, wird *bError* = TRUE gesetzt. • Die für die Aktion notwendige Zeit ist vom Aufbau des EtherCAT-Netzwerkes abhängig.

Rückgabewert

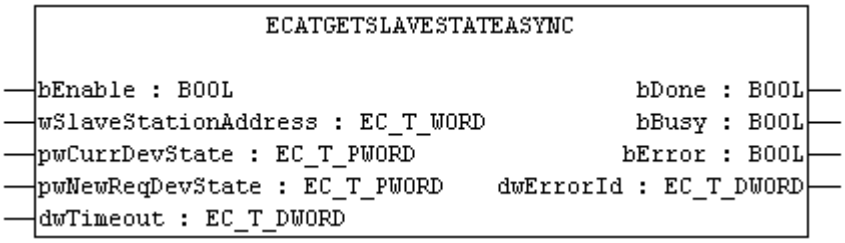
Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
ecatGetSlaveState DWORD	Aktueller Zustand des Slaves

9.5.7 ecatGetSlaveStateAsync (FB)

Funktion: Dieser Funktionsbaustein gibt den aktuellen Zustand des Slaves wieder (siehe Kap. "Die Struktur EC_T_STATE" (📖 98)).

Bibliothek: AtEm.lib

Visualisierung: VISU_ecatGetSlaveStateAsync



Eingänge (VAR_INPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bEnable BOOL	Die Aktivierung des Funktionsbausteins erfolgt flankengesteuert: • Positive Flanke (TRUE) = Funktionsbaustein wird ausgeführt.
wSlaveStationAddress WORD	Stationsadresse des Slaves • Bezeichnung im EtherCAT-Konfigurator: "EtherCAT-Adresse" • Bezeichnung in der EtherCAT-Spezifikation und Parameter-Referenz: "Physikalische Adresse".
pwCurrDevState POINTER TO WORD	Aktueller Zustand des Slaves
pwNewReqDevState POINTER TO WORD	Zuletzt am Slave angeforderter Zustand.
dwTimeout DWORD	Timeout in Millisekunden • Konnte die Aktion nach dem Timeout nicht erfolgreich ausgeführt werden, wird *bError* = TRUE gesetzt. • Die für die Aktion notwendige Zeit ist vom Aufbau des EtherCAT-Netzwerkes abhängig.

Ausgänge (VAR_OUTPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bDone BOOL	FALSE: Funktionsbaustein ist aktiv oder wurde nicht aufgerufen TRUE: Funktionsbaustein wurde ausgeführt.
bBusy BOOL	FALSE: Funktionsbaustein ist nicht aktiv. TRUE: Funktionsbaustein ist aktiv.
bError BOOL	FALSE: Kein Fehler TRUE: Ein Fehler ist aufgetreten.
dwErrorCode DWORD	Anzeige eines hexadezimalen Fehlercodes (vgl. Systemfehlermeldungen (📖 156)), wenn ein Fehler aufgetreten ist (*bError* = TRUE).

9.6 Funktionen zum Netzwerkmanagement

Die im Folgenden beschriebenen Funktionen unterstützen das Netzwerkmanagement:

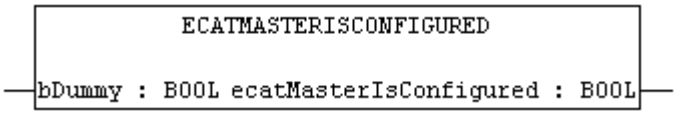
- ecatMasterIsConfigured (FUN) (📖 108)
- ecatGetSlaveId (FUN) (📖 109)
- ecatGetSlaveIdAtPosition (FUN) (📖 110)
- ecatGetSlaveProp (FUN) (📖 111)

9.6.1 ecatMasterIsConfigured (FUN)

Funktion:	Diese Funktion liefert TRUE, wenn der Master vollständig konfiguriert wurde, FALSE wenn nicht.
Bibliothek:	AtEm.lib
Visualisierung:	-

Hinweis!

Diese Funktion sollte zu Beginn jedes Zykluses, der EtherCAT-Funktionalitäten benötigt, ausgewertet werden. Ist der Master unvollständig konfiguriert und werden Funktionen/Funktionsbausteine aus einer EtherCAT-Funktionsbibliothek aufgerufen, kann es zu Instabiblitäten des Steuerungssystems kommen.



Eingänge (VAR_INPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bDummy BOOL	Keine Funktion

Rückgabewert

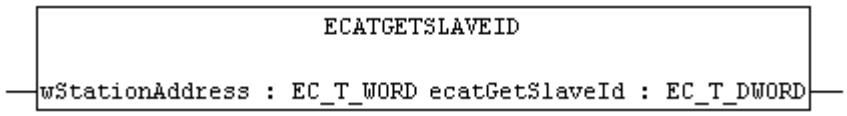
Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
ecatMasterIsConfigured BOOL	TRUE: Der Master wurde korrekt/erfolgreich konfiguriert. FALSE: Der Master wurde nicht korrekt/erfolgreich konfiguriert.

Beispiel

```
IF (ecatMasterIsConfigured(TRUE) = FALSE) THEN
RETURN;
END_IF
```

9.6.2 ecatGetSlaveId (FUN)

Funktion:	Diese Funktion gibt die Slave-ID des Slaves wieder, dessen Stationsadresse (EtherCAT-Adresse/Physikalische Addresse) in der Steuerungskonfigurationsdatei (XML) konfiguriert ist. Die Slave-ID wird für die Funktion ecatGetSlaveProp (FUN) (📖 111) verwendet.
Bibliothek:	AtEm.lib
Visualisierung:	-



Eingänge (VAR_INPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
wSlaveStationAddress WORD	Stationsadresse des Slaves • Bezeichnung im EtherCAT-Konfigurator: "EtherCAT-Adresse" • Bezeichnung in der EtherCAT-Spezifikation und der Parameter-Referenz: "Physikalische Adresse".

Rückgabewert

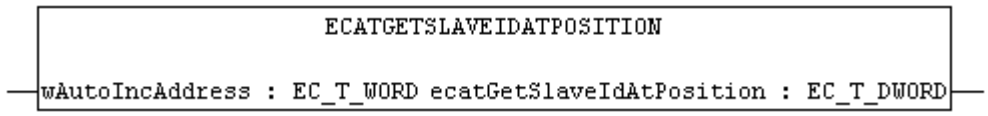
Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
ecatGetSlaveId DWORD	Slave-ID des unter *wSlaveStationAddress* angegebenen Slaves.

Beispiel

```
dwSlaveId := ecatGetSlaveId (1005);
```

9.6.3 ecatGetSlaveIdAtPosition (FUN)

Funktion:	Diese Funktion gibt die Slave-ID des Slaves wieder, dessen Auto-Inkrementadresse in der Steuerungskonfigurationsdatei (XML) konfiguriert ist. Die Slave-ID wird für die Funktion ecatGetSlaveProp (FUN) (📖 111) verwendet.
Bibliothek:	AtEm.lib
Visualisierung:	-



Eingänge (VAR_INPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
wAutoIncAddress WORD	Auto-Inkrementadresse des Slaves Die Auto-Inkrementadresse ist die logische Position des Slaves im Bus, beginnend mit 16#0000, dann absteigend mit 16#FFFF, 16#FFFD, 16#FFFC, etc.

Rückgabewert

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
ecatGetSlaveIdAtPosition DWORD	Slave-ID des unter *wAutoIncAddress* angegebenen Slaves.

Beispiel

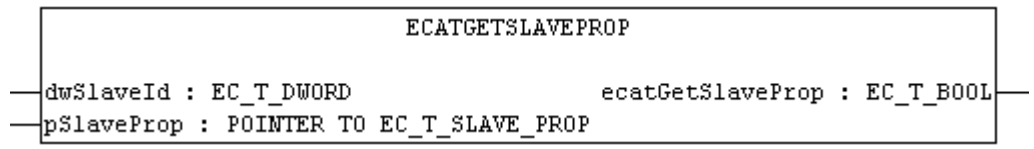
```
dwSlaveId := ecatGetSlaveAtPosition(16#FFFC);
```

9.6.4 ecatGetSlaveProp (FUN)

Funktion: Diese Funktion gibt die Eigenschaften des Slaves mit der übergebenen Slave-ID wieder.

Bibliothek: AtEm.lib

Visualisierung: -



Eingänge (VAR_INPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
dwSlaveId DWORD	Die Slave-ID kann über die Funktionen ecatGetSlaveId (FUN) (📖 109) (Physikalische Adresse) und ecatGetSlaveIdAtPosition (FUN) (📖 110) (Auto-Inkrementadresse) ermittelt werden.
pSlaveProp POINTER TO EC_T_SLAVE_PROP	Zeiger auf die Struktur EC_T_SLAVE_PROP (siehe unten), in der nach Ausführung des Bausteins die Eigenschaften des Slaves stehen.

Die Struktur EC_T_SLAVE_PROP

```
TYPE EC_T_SLAVE_PROP :
   wStationAddress : EC_T_WORD;
   wAutoIncAddr :    EC_T_WORD;
   achName : ARRAY [0..79] OF EC_T_CHAR;
```

Bezeichner/Datentyp	Beschreibung
wStationAddress WORD	Stationsadresse (EtherCAT-Adresse/Physikalische Addresse)
wAutoIncAddr WORD	Auto-Inkrementadresse
achName ARRAY [0..79] OF EC_T_CHAR	Bezeichnung des Slaves mit max. 80 Zeichen

Rückgabewert

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
ecatGetSlaveProp BOOL	TRUE: Ein Slave mit der angegebenen Slave-ID existiert. FALSE: Ein Slave mit der angegebenen Slave-ID existiert nicht.

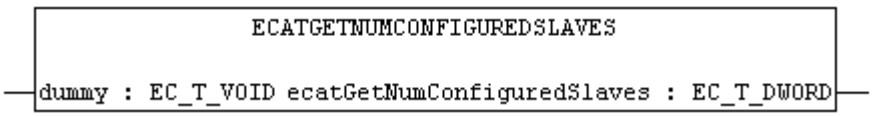
9.7 Funktionsbausteine und Funktionen zur Diagnose des Netzwerkes

Die im Folgenden beschriebenen Funktionsbausteine und Funktionen unterstützen die Diagnose des Netzwerkes:

- ecatGetNumConfiguredSlaves (FUN) (📖 112)
- ecatGetNumConnectedSlaves (FUN) (📖 113)
- ECATDiagnostic (FB) (📖 113)
- ResetMasterStatus (FB) (📖 114)
- SMC_ETCErrorString (FUN) (📖 115)
- L_ECAT_ReadErrCnt (FB) (📖 116)
- L_ECAT_ResetErrCnt (FB) (📖 117)
- Die Globale EtherCAT-Master-Struktur ECAT_MASTER (📖 118)

9.7.1 ecatGetNumConfiguredSlaves (FUN)

Funktion:	Diese Funktion gibt die Anzahl der Slaves wieder, die in der Steuerungskonfigurationsdatei (XML) konfiguriert sind.
Bibliothek:	AtEm.lib
Visualisierung:	-



Eingänge (VAR_INPUT)

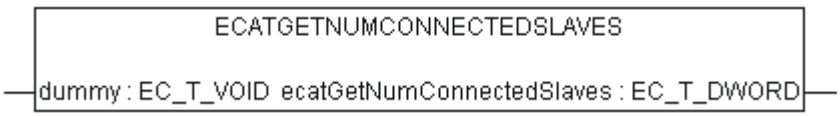
Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
dummy VOID	Keine Funktion

Rückgabewert

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
ecatGetNumConfigured Slaves DWORD	Anzahl der in der Steuerungskonfigurationsdatei (XML) konfigurierten Slaves

9.7.2 ecatGetNumConnectedSlaves (FUN)

Funktion:	Diese Funktion gibt die Anzahl der Slaves wieder, die im Steuerungssystem physikalisch verbunden sind.
Bibliothek:	AtEm.lib
Visualisierung:	-



Eingänge (VAR_INPUT)

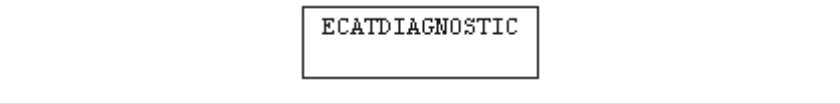
Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
dummy VOID	Keine Funktion

Rückgabewert

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
ecatGetNumConnected Slaves DWORD	Anzahl der im Steuerungssystem physikalisch verbunden Slaves

9.7.3 ECATDiagnostic (FB)

Funktion:	Dieser Funktionsbaustein ist die Sammlung aller FBs der Funktionsbibliothek **AtEm.lib**.
Bibliothek:	SM_Ethercat.lib
Visualisierung:	VISU_ECATDiagnostic



Tipp!

Mit dem Visualisierungstemplate VISU_ECATDiagnostic (📖 136) können Sie alle relevanten EtherCAT-Funktionen bedienen und alle Notifications (📖 120) im Template "ETHERCATMaster Status" sehen.

9.7.4 ResetMasterStatus (FB)

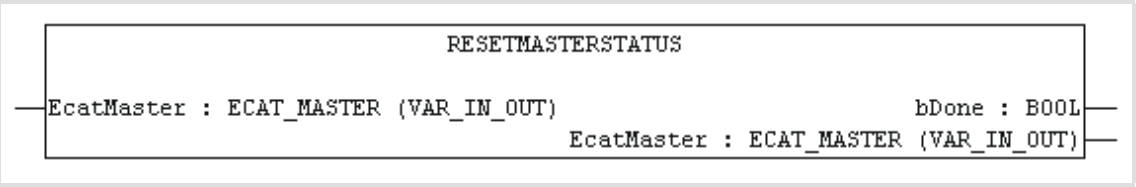
Funktion: Dieser Funktionsbaustein setzt die Notifications (📖 120) zurück. Typischerweise wird dieser Funktionsbaustein nach einem Bus-Restart benutzt. Ein Bus-Restart wird durch die Ausführungsrreihenfolge folgender Funktionsbausteine durchgeführt:

1. ecatStopAsync (FB) (📖 101)
2. ecatStartAsync (FB) (📖 100)
3. ResetMasterStatus (FB)

(Nach einem Bus-Restart sind die Distributed clocks synchronisert und der EtherCAT-Bus befindet sich im Zustand *Operational*.)

Bibliothek: SM_Ethercat.lib

Visualisierung: -



Eingänge und Ausgänge (VAR_IN_OUT)

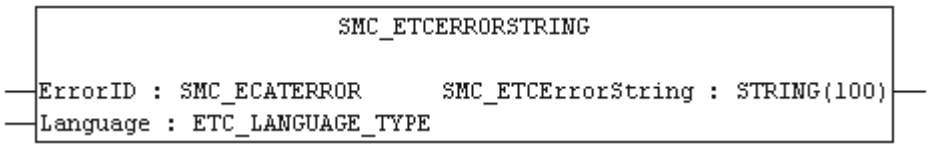
Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
EcatMaster ECAT_MASTER	Eingang: Master-Zustand vor dem Zurücksetzen Ausgang: Master-Zustand *Operational* (Die Globale EtherCAT-Master-Struktur ECAT_MASTER (📖 118) enthält den Master-Zustand für das ECAT1-Interface.)

Ausgänge (VAR_OUTPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bDone BOOL	FALSE: Funktionsbaustein ist aktiv oder wurde nicht aufgerufen TRUE: Funktionsbaustein wurde ausgeführt.

9.7.5 SMC_ETCErrorString (FUN)

Funktion:	Diese Funktion liefert ausgehend von der Fehlernummer (ErrorID) die entsprechende Fehlerbeschreibung als String mit max. 100 Zeichen zurück.
Bibliothek:	SM_Ethercat.lib
Visualisierung:	-



Eingänge (VAR_INPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
ErrorID SMC_ECATERROR	Nummer der Fehlermeldung (vgl. Systemfehlermeldungen (📖 156))
Language ETC_LANGUAGE_TYPE	Sprachauswahl: • 0: Englisch • 1: Deutsch

Rückgabewert

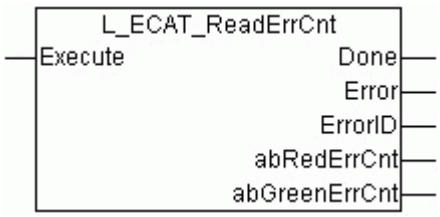
Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
SMC_ECATErrorString STRING[100]	Fehlerbeschreibung als String mit max. 100 Zeichen

9.7.6 L_ECAT_ReadErrCnt (FB)

Funktion: Dieser Funktionsbaustein liest die Telegrammfehlerzähler aller angeschlossenen Slaves aus (siehe Fehlerzähler der EtherCAT Slaves (📖 143)). Dieser Baustein sollte zyklisch in größeren Abständen (z. B. im 10 Minuten-Takt) ausgeführt werden um den Zustand des Busses auszuwerten. Anhand der Werte im abRedErrCnt-Array kann man die Verkabelungsqualität/EMV-Empfindlichkeit des EtherCAT-Busses bewerten.

Bibliothek: SM_Ethercat.lib

Visualisierung: VISU_L_ECAT_ReadErrCnt



Eingänge (VAR_INPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bExecute BOOL	Die Aktivierung des Funktionsbausteins erfolgt flankengesteuert: • Positive Flanke (TRUE) = Funktionsbaustein wird ausgeführt.

Ausgänge (VAR_OUTPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bDone BOOL	FALSE: Funktionsbaustein ist aktiv oder wurde nicht aufgerufen TRUE: Funktionsbaustein wurde ausgeführt.
bError BOOL	FALSE: Kein Fehler TRUE: Ein Fehler ist aufgetreten.
dwErrorID DWORD	Anzeige eines hexadezimalen Fehlercodes (vgl. Systemfehlermeldungen (📖 156)), wenn ein Fehler aufgetreten ist (*bError* = TRUE).
abRedErrCnt Array [n] of L_ECAT_ErrCnt	Dieses Array enthält die Werte der Fehlerzähler der erstmalig aufgetretenen Telegrammfehler aller angeschlossenen Slaves. • Jeder Slave hat 4 Telegrammfehlerzähler. • 'n' entspricht der Anzahl der angeschlossenen Slaves.
abGreenErrCnt Array [n] of L_ECAT_ErrCnt	Dieses Array enthält die Werte der Fehlerzähler der weitergeleiteten Telegrammfehler aller angeschlossenen Slaves. • Jeder Slave hat 4 Telegrammfehlerzähler. • 'n' entspricht der Anzahl der angeschlossenen Slaves.

Die Struktur L_ECAT_ErrCnt

Die Struktur L_ECAT_ErrCnt enthält die Fehlerzähler der einzelnen Ports eines angeschlossenen Gerätes.

```
TYPE L_ECAT_ErrCnt :
STRUCT
   Port0 : BYTE;
   Port1 : BYTE;
   Port2 : BYTE;
   Port3 : BYTE;
END_STRUCT
END_TYPE
```

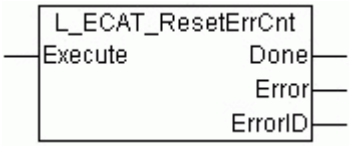
Bezeichner/Datentyp	Beschreibung
Port[n] BYTE	Fehlerzählerwert der am Port[n] registrierten Fehler n: 0 ... 3

9.7.7 L_ECAT_ResetErrCnt (FB)

Funktion: Dieser Funktionsbaustein setzt die Telegrammfehlerzähler aller angeschlossenen Slaves zurück (siehe Fehlerzähler der EtherCAT Slaves (📖 143)). Dieser Baustein sollte ausgeführt werden, bevor einer der Telegramfehlerzähler der Slaves den Maximalwert von 255 erreicht hat.

Bibliothek: SM_Ethercat.lib

Visualisierung: VISU_L_ECAT_ResetErrCnt



Eingänge (VAR_INPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bExecute BOOL	Die Aktivierung des Funktionsbausteins erfolgt flankengesteuert: • Positive Flanke (TRUE) = Funktionsbaustein wird ausgeführt.

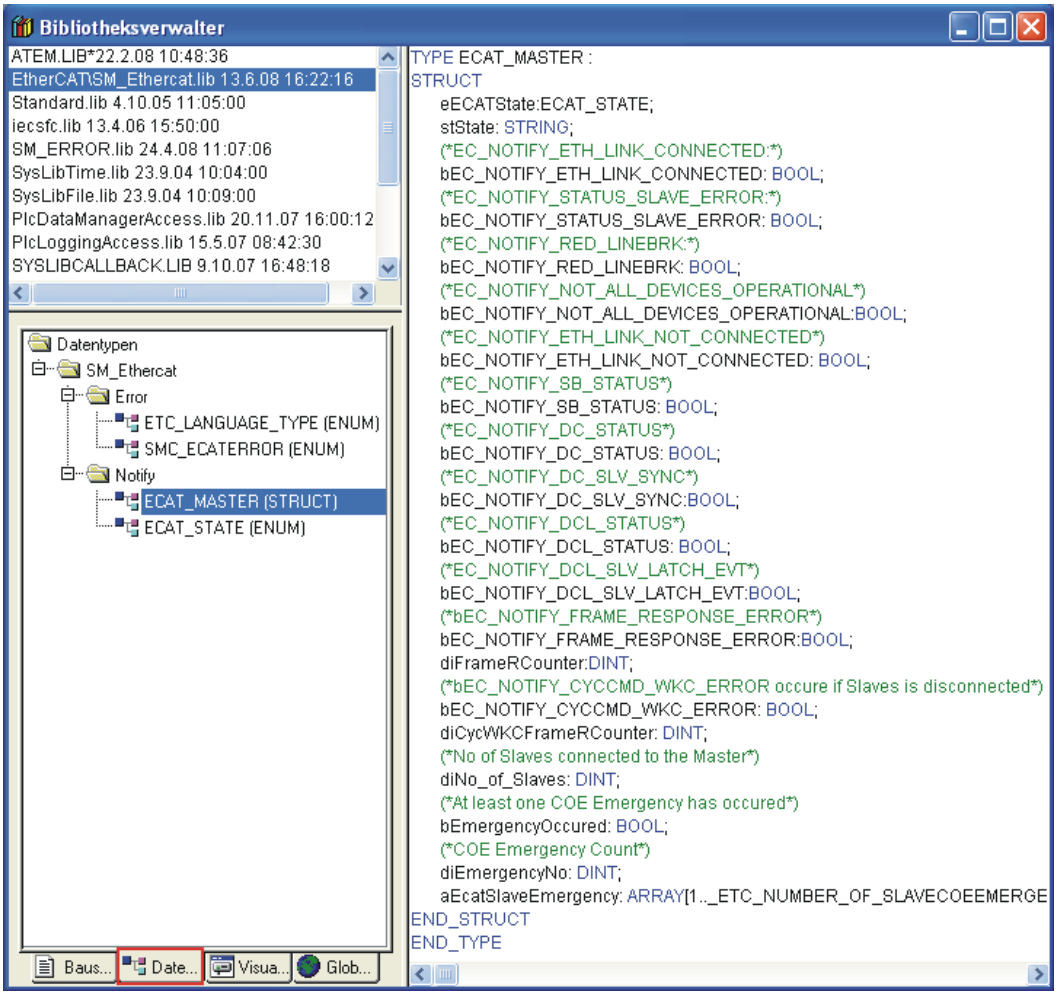
Ausgänge (VAR_OUTPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bDone BOOL	FALSE: Funktionsbaustein ist aktiv oder wurde nicht aufgerufen TRUE: Funktionsbaustein wurde ausgeführt.
bError BOOL	FALSE: Kein Fehler TRUE: Ein Fehler ist aufgetreten.
dwErrorID DWORD	Anzeige eines hexadezimalen Fehlercodes (vgl. Systemfehlermeldungen (📖 156)), wenn ein Fehler aufgetreten ist (*bError* = TRUE).

9.7.8 Die Globale EtherCAT-Master-Struktur ECAT_MASTER

Funktion:	Die globale EtherCAT-Master-Struktur ist Bestandteil der Funktionsbibliothek **SM_EthercatDrive.lib**. Ihre Struktur setzt sich aus Variablen und sogenannten "Notifications" (📖 120) zusammen, die den Zustand des EtherCAT-Bussystems wiedergeben.
Bibliothek:	SM_Ethercat.lib
Visualisierung:	VISU_ETHERCATMaster

So finden Sie die Variable im **Bibliotheksverwalter** des »PLC Designer«:



9.7.8.1 Definition in der Bilbliothek SM_EtherCAT.lib

Hinweis!

Es kann nur eine EtherCAT Master Instanz auf einem IPC ausgeführt werden. (Die globale Variable *g_ecatMaster[1]* enthält den Master-Zustand für das ECAT1-Interface.)

```
g_EcatMaster: ARRAY[1.._ETC_NUMBER_OF_MASTERS] OF ECAT_MASTER;
```

9.7.8.2 Der Datentyp ECAT_STATE

Der Datentyp **ECAT_STATE** beschreibt alle möglichen Zustände, die das EtherCAT-Bussystem annehmen kann:

Zustand	Bezeichner
Unbekannt	SMC_ECATSTATE_UNKNOWN
Initialization	SMC_ECATSTATE_INIT
Pre-Operational	SMC_ECATSTATE_PREOP
Bootstrap Mode (Wird zur Zeit nicht unterstützt.)	SMC_ECATSTATE_BOOT
Safe-Operational	SMC_ECATSTATE_SAFEOP
Operational	SMC_ECATSTATE_OP

9.7.8.3 Variablen

Die Variablen der EtherCAT-Master-Struktur **ECAT_MASTER** geben neben dem Zustand des EtherCAT-Bussystems auch zusätzliche Informationen wieder:

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
ECATState ECAT_STATE	Aktueller Zustand des EtherCAT-Bussystems als ECAT_STATE-Wert (siehe Kap. "Der Datentyp ECAT_STATE" (📖 119))
stState STRING	Aktueller Zustand des EtherCAT-Bussystems als Zeichenkette • Enthält die Typen von ECAT_STATE als Zeichenkette. (z. B. "SMC_ECATSTATE_INIT")
diFrameRCounter DINT	Anzahl der vom Master empfangenen Rückmeldungs-Frames
diCycWKCFrameRCounter DINT	Anzahl der Frames mit WKC-Fehler
diNo_of_Slaves DINT	Anzahl der am EtherCAT-Bus beteiligten Slaves
bEmergencyOccured BOOL	FALSE: Es ist keine Emergency-Meldung aufgetreten. TRUE: Mindestens eine Emergency-Meldung ist aufgetreten.
diEmergencyNo DINT	Anzahl der aufgetretenen Emergency-Meldungen
aEcatSlaveEmergency ARRAY	Nummern der aufgetretenen Emergency-Meldungen

9.7.8.4 Notifications

Kommt es auf dem EtherCAT-Bussystem zu Ereignissen (Informationen, Warnungen, Fehler) so wird der Anwender oder das PLC-Programm über sogenannte "Notifications" entsprechend in Kenntnis gesetzt.

Die Notifications geben lediglich Auskunft darüber, dass ein Ereignis eines bestimmten Typs aufgetreten ist.

Im »PLC Designer« sind die Notifications als BOOLsche Elemente in der globalen EtherCAT-Master-Struktur **ECAT_MASTER** (📖 118) realisiert.

Übersicht der Notifications

Notification	Beschreibung
bEC_NOTIFY_ETH_LINK_CONNECTED	Diese Notification wird gesetzt, wenn die Verbindung vom EtherCAT-Master zum ersten Slave unterbrochen war (siehe auch bEC_NOTIFY_ETH_LINK_NOT_CONNECTED) und wieder hergestellt wird.
bEC_NOTIFY_STATUS_SLAVE_ERROR	Bei der Verarbeitung von zyklischen Rahmen prüft der EtherCAT-Master, ob mindestens bei einem Slave das ERROR-Bit im Register AL-STATUS gesetzt wurde. Ist dies der Fall, wird der Fehler gemeldet.
bEC_NOTIFY_RED_LINEBRK	Redundanzunterstützung (wird zur Zeit nicht unterstützt): Diese Notification wird bei jeder vom Master erkannten Bus/Kommunikations-Unterbrechung gesetzt (siehe auch bEC_NOTIFY_ETH_LINK_NOT_CONNECTED).
bEC_NOTIFY_NOT_ALL_DEVICES_OPERATIONAL	Bei der Verarbeitung von zyklischen Rahmen prüft der EtherCAT-Master, ob sich alle Slaves noch im Zustand *Operational* befinden. Wenn sich nicht mindestens ein Slave im Zustand *Operational* befindet, wird diese Notification gesetzt.
bEC_NOTIFY_ETH_LINK_NOT_CONNECTED	Diese Notification wird gesetzt, wenn die Verbindung vom EtherCAT-Master zum ersten Slave unterbrochen wird. **Hinweis:** Eine fehlende Verbindung kann nur direkt am Master erkannt werden. Ist z. B. dem Master ein Switch oder ein Multichannel-Probe nachgeschaltet und ist die Verbindung danach unterbrochen, werden fehlende Frames und/oder die Fehlermeldung EC_NOTIFY_CYCCMD_WKC_ERROR gemeldet. (Dies betrifft nur die Verkabelung direkt am Master.)
bEC_NOTIFY_SB_STATUS	Buszustands-Notification: Diese Notification wird gesetzt, wenn der EtherCAT-Bus gescannt wird.
bEC_NOTIFY_DC_STATUS	DC Zustands-Notification: Diese Notification wird entweder nach dem Start des Masters (ecatStart) oder nach dem Laden mit anschließendem Start des PLC-Programms empfangen, wenn alle Slave-Clocks mit Ausgleichswerten für die Übertragungsverzögerung erfolgreich aktualisiert wurden.
bEC_NOTIFY_DC_SLV_SYNC	Diese Notification wird gesetzt, wenn bei den angeschlossenen Slaves die maximal zulässige DC-Abweichung (Codestelle C1082/2 / C1582/2) überschritten wurde.
dwEC_NOTIFY_DC_SLV_SYNCDeviation	Gibt den Grenzwert der DC-Abweichung (in Nanosekunden) wieder: 0: 1 ns 1: 3 ns 2: 7 ns 3: 15 ns 4: 31 ns 5: 63 ns 6: 127 ns 7: 255 ns ... 31:2147483647 ns 32: reserviert
bEC_NOTIFY_DCL_STATUS	DC Latching Status-Notification: Diese Notification wird nach dem Starten des Masters (ecatStart) und der korrekten Initialisierung der DC-Latch-Instanz gesetzt.

Notification	Beschreibung
bEC_NOTIFY_DCL_SLV_LATCH_EVT	DC Latch Notification (Single Mode): Diese Notification wird gesetzt, wenn ein Slave im "Single Latch Mode" ein Latch-Ereignis generiert.
bEC_NOTIFY_FRAME_RESPONSE_ERROR	Diese Notification wird gesetzt, wenn der aktuell vom Master empfangene Rückmeldungs-Frame nicht mit dem erwarteten Frame übereinstimmt oder der Master keinen Rückmeldungs-Frame erhalten hat.
bEC_NOTIFY_CYCCMD_WKC_ERROR	Diese Notification wird gesetzt, wenn innerhalb eines Zykluses der aktuelle Wert des Working Counters in der Steuerung/PLC nicht mit dem über den Feldbus zurückgelesenen Wert übereinstimmt. (Es wurden nicht alle adressierten Slaves erreicht.)

9.7.8.5 Setzen und Zurücksetzen der Master-Struktur

Die Notifications und Variablen werden beim Auftreten des Ereignisses durch den EtherCAT Master Stack gesetzt. Wurde einmal eine Notification/Variable gesetzt, steht diese solange an, bis die Master-Struktur explizit zurückgesetzt wird.

Nach der Beseitigung eines Fehlers müssen die Notifications/Variablen zurückgesetzt werden. Dies kann durch folgende Aktionen erfolgen:

- Aufruf des Funktionsbausteins ResetMasterStatus (FB) aus der Funktionsbibliothek **SM_EtherCAT.lib** (typisch verwendet in Logic-Steuerungssystemen).
- Aufruf des PLCopen-Funktionsbausteins **SMC_ResetAxisGroup** aus der Funktionsbibliothek **SM_DriveBasic.lib**.
- Reset PLC (kalt und Ursprung)

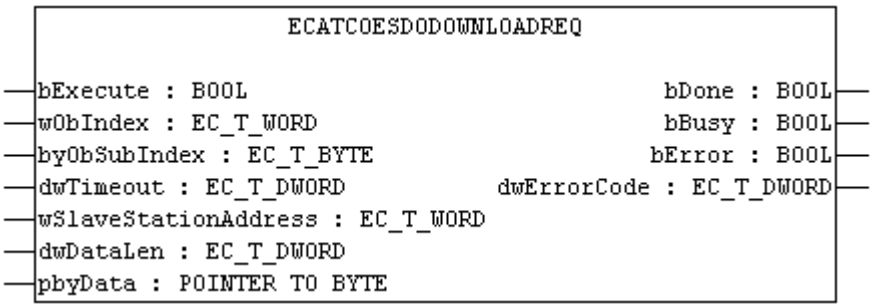
9.8 Funktionsbausteine zu CANopen over EtherCAT (CoE)

Die im Folgenden beschriebenen Funktionsbausteine unterstützen den Upload und Download von CoE-Parametern:

- ecatCoeSdoDownloadReq (FB) (📖 122)
- ecatCoeSdoUploadReq (FB) (📖 123)

9.8.1 ecatCoeSdoDownloadReq (FB)

Funktion:	Dieser Funktionsbaustein löst den Download eines CoE-Parameters zum Slave aus.
Bibliothek:	AtEm.lib
Visualisierung:	VISU_ecatCoeSdoDownloadReq



Eingänge (VAR_INPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bExecute BOOL	Die Aktivierung des Funktionsbausteins erfolgt flankengesteuert: • Positive Flanke (TRUE) = Funktionsbaustein wird ausgeführt.
wObIndex WORD	CANopen-Index Die Indizes für Codestellen können Sie mit $16\#5FFF_{hex}$ - Codestellennummer berechnen.
byObSubIndex BYTE	Objekt-Subindex
dwTimeout DWORD	Timeout in Millisekunden • Konnte die Aktion nach dem Timeout nicht erfolgreich ausgeführt werden, wird *bError* = TRUE gesetzt. • Die für die Aktion notwendige Zeit ist vom Aufbau des EtherCAT-Netzwerkes abhängig.
wSlaveStationAddress WORD	Stationsadresse des Slaves • Bezeichnung im EtherCAT-Konfigurator: "EtherCAT-Adresse" • Bezeichnung in der EtherCAT-Spezifikation und Parameter-Referenz: "Physikalische Adresse".
dwDataLen DWORD	Anzahl der zu schreibenden Datenbytes
pbyData POINTER TO BYTE	Zeiger auf das zu schreibende Servicedaten-Objekt (SDO)

Ausgänge (VAR_OUTPUT)

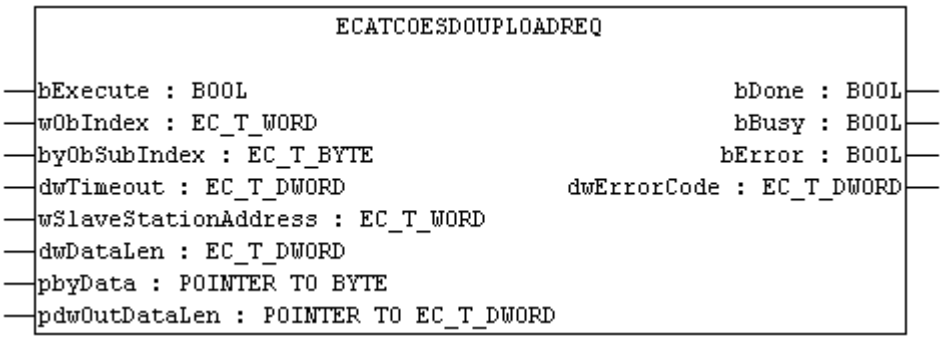
Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bDone BOOL	FALSE: Download ist aktiv. TRUE: Download wurde ausgeführt.
bBusy BOOL	FALSE: Download ist nicht aktiv. TRUE: Download ist aktiv.
bError BOOL	FALSE: Kein Fehler TRUE: Ein Fehler ist aufgetreten.
dwErrorCode DWORD	Anzeige eines hexadezimalen Fehlercodes (vgl. Systemfehlermeldungen (📖 156)), wenn der Download fehlgeschlagen ist (*bError* = TRUE).

9.8.2 ecatCoeSdoUploadReq (FB)

Funktion: Dieser Funktionsbaustein löst den Upload eines CoE-Parameters vom Slave zum Master aus.

Bibliothek: AtEm.lib

Visualisierung: VISU_ecatCoeSdoUploadReq



Eingänge (VAR_INPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bExecute BOOL	Die Aktivierung des Funktionsbausteins erfolgt flankengesteuert: • Positive Flanke (TRUE) = Funktionsbaustein wird ausgeführt.
wObIndex WORD	CANopen-Index Die Indizes für Codestellen können Sie mit $16\#5FFF_{hex}$ - Codestellennummer berechnen.
byObSubIndex BYTE	Objekt-Subindex
dwTimeout DWORD	Timeout in Millisekunden • Konnte die Aktion nach dem Timeout nicht erfolgreich ausgeführt werden, wird *bError* = TRUE gesetzt. • Die für die Aktion notwendige Zeit ist vom Aufbau des EtherCAT-Netzwerkes abhängig.
wSlaveStationAddress WORD	Stationsadresse des Slaves • Bezeichnung im EtherCAT-Konfigurator: "EtherCAT-Adresse" • Bezeichnung in der EtherCAT-Spezifikation und Parameter-Referenz: "Physikalische Adresse".

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
dwDataLen DWORD	Anzahl der zu lesenden Datenbytes
pbyData POINTER TO BYTE	Zeiger auf das zu schreibende Servicedaten-Objekt (SDO)
pdwOutDataLen POINTER TO DWORD	Grösse des unter *pByData* übergebenen Speicher-Buffers. Der Speicher-Buffer muss gross genug sein, um das gelesene Objekt aufzunehmen.

Ausgänge (VAR_OUTPUT)

Bezeichner/Datentyp	Bedeutung/Einstellmöglichkeiten
bDone BOOL	FALSE: Upload ist aktiv. TRUE: Upload wurde ausgeführt.
bBusy BOOL	FALSE: Upload ist nicht aktiv. TRUE: Upload ist aktiv.
bError BOOL	FALSE: Kein Fehler TRUE: Ein Fehler ist aufgetreten.
dwErrorCode DWORD	Anzeige eines hexadezimalen Fehlercodes (vgl. Systemfehlermeldungen (📖 156)), wenn der Upload fehlgeschlagen ist (*bError* = TRUE).

10 Minimale Zykluszeit des PLC-Projektes bestimmen

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie die minimale Zykluszeit des PLC-Projektes bestimmen können.

Die Berechnung der minimalen Zykluszeit gliedert sich in 3 Schritte:

1. Gesamt-Zugriffszeit $T_{Korrektur}$ auf die Peripheriegeräte berechnen.
   - Gesamt-Zugriffszeit auf die Peripheriegeräte berechnen ($T_{Korrektur}$) (📖 125)
2. Die Taskauslastung $T_{Taskauslastung}$ der Applikation während des Betriebs ermitteln.
   - Taskauslastung der Applikation ermitteln ($T_{Taskauslastung}$) (📖 126)
3. Die minimale Zykluszeit berechnen.
   - Minimale Zykluszeit berechnen (📖 128)
4. System optimieren.
   - System optimieren (📖 129)

10.1 Gesamt-Zugriffszeit auf die Peripheriegeräte berechnen ($T_{Korrektur}$)

Die Zugriffszeiten sind abhängig von der Anzahl der konfigurierten Feldgeräte und von der eingesetzten IPC-Hardware:

Konfiguration	Zugriffszeit mit Prozessor			
	Intel Celeron 600 MHz	Intel Celeron 1 GHz	Intel Celeron 1.5 GHz	Intel Pentium M 1.8 GHz
EtherCAT Bus: Axis_IO_Group und IO_Group	160 µs	130 µs	100 µs	90 µs
EtherCAT Bus: je Motion-Achse oder Logic-Feldgerät	10 µs	5 µs	5 µs	5 µs

Hinweis!

Das LX 800-System wird mit EtherCAT nicht unterstützt.

Beispiel

Konfiguration mit Intel Celeron 1 GHz Prozessor	Zugriffszeit	Gesamt-Zugriffszeit
Axis_IO_Group	130 µs	
sechs Motion-Achsen	+ 6 x 5 µs	**= 160 µs**

10.2 Taskauslastung der Applikation ermitteln ($T_{Taskauslastung}$)

Die Zeit $T_{Taskauslastung}$ kann nicht errechnet werden. Sie wird am laufenden System ermittelt. Dazu wird das System mit einer ausreichend großen Zykluszeit in Betrieb genommen und anschließend optimiert.

Um die Taskauslastung zu ermitteln, verwenden Sie den Task-Editor im »PLC Designer«.

10.2.1 Anzeige der Systemauslastung im »PLC Designer« mit dem Task-Editor

Hinweis!

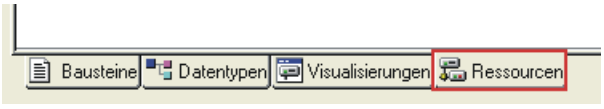
Um die Auslastung für alle Tasks anzeigen zu können, muss die IEC61131-Bibliothek *SysTaskInfo* im Projekt eingefügt sein.

Der Task-Editor enthält ein zweigeteiltes Dialogfenster:

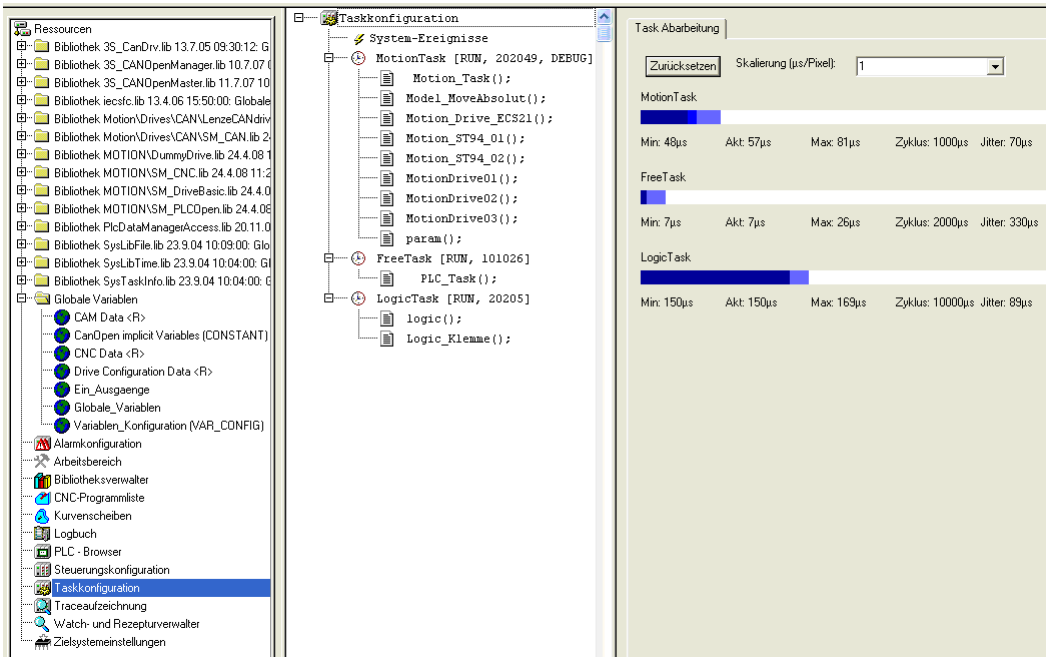
- Auf der linken Seite sehen Sie die Tasks in einem Konfigurationsbaum.
- Ist der Eintrag *Taskkonfiguration* markiert, wird die Auslastung für alle Tasks in Balkendiagrammen im rechten Dialogfenster angezeigt.

So zeigen Sie die Systemauslastung an:

1. Registerkarte *Ressourcen* auswählen:



2. *Taskkonfiguration* im Online-Modus des »PLC Designer« öffnen.



10.2.2 Taskauslastung ermitteln

Ausgangssituation

Ein Projekt mit z. B. einer Motiontask und 2 niederprioren Tasks ist vollständig erstellt.

So ermitteln Sie die Taskauslastung $T_{Taskauslastung}$:

1. Für eine erste Messung von $T_{Taskauslastung}$ werden die Zykluszeiten aller im PLC-System vorhandenen zyklischen Tasks "groß" eingestellt.
   - Beispiel: Motiontask = 10 ms, alle anderen zyklischen Tasks = 20 ms
2. Einloggen und Projekt laden.
3. Nach dem vollständigen Hochlauf des Systems die Schaltfläche **Zurücksetzen** auf der Registerkarte *Task Abarbeitung* betätigen.
   - Die angezeigten Tasklaufzeiten werden zurückgesetzt.
4. Die in der Taskkonfiguration angezeigte maximale Rechenzeit der höchstprioren Task ablesen = $T_{Taskauslastung}$.

10.3 Minimale Zykluszeit berechnen

Hinweis!

Es wird ein Sicherheitsfaktor 1,5 eingerechnet.

Die minimale Zykluszeit T_{min} für ein System ergibt sich aus der Summe der zuvor ermittelten Zeiten, multipliziert mit dem Sicherheitsfaktor:

T_{min} > Sicherheitsfaktor * ($T_{Taskauslastung}$ + $T_{Korrektur}$)

Beispiel

Konfiguration: System mit Intel Celeron 1 GHz Prozessor und 6 Motion-Achsen		
Ermittelte Zugriffszeit		**Ergebnis**
Errechneter Korrekturwert	$T_{Korrektur}$	**160 µs (= 130 µs + 6 * 5 µs**
Abgelesener Wert aus Taskkonfiguration:	$T_{Taskauslastung}$	**500 µs**
Tatsächlicher Rechenzeitbedarf		**660 µs**
Minimale Zykluszeit inklusive Sicherheitsfaktor 1,5	T_{min}	**990 µs**
Tatsächlich gewählte Zykluszeit		**1000 µs**

10.4 System optimieren

So optimieren Sie das System:

1. Einloggen und Projekt laden.
2. Task-Abarbeitungszeiten kontrollieren.
3. Zykluszeiten optimieren:
   - Falls technologisch notwendig können die Zykluszeiten der restlichen niederprioren Tasks verkürzt werden.
   - Bedingung: Keine niederpriore Task darf in ihrer Taskauslastung mehr als 60 % der jeweiligen Zykluszeit belegen.

11 Diagnose

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu Hilfsmitteln für die Diagnose, Fehlerszenarien der häufigsten Anwenderfehler und Systemfehlermeldungen.

Die Diagnose können Sie mit den folgenden Hilfsmitteln durchführen:

- Diagnose im »EtherCAT Configurator« (📖 131)
- Diagnose im »PLC Designer« (📖 134)
- Diagnose-Codestellen (📖 140) im »Engineer« und der »WebConfig«
- Logbuch des IPC (📖 140)

11.1 Diagnose im »EtherCAT Configurator«

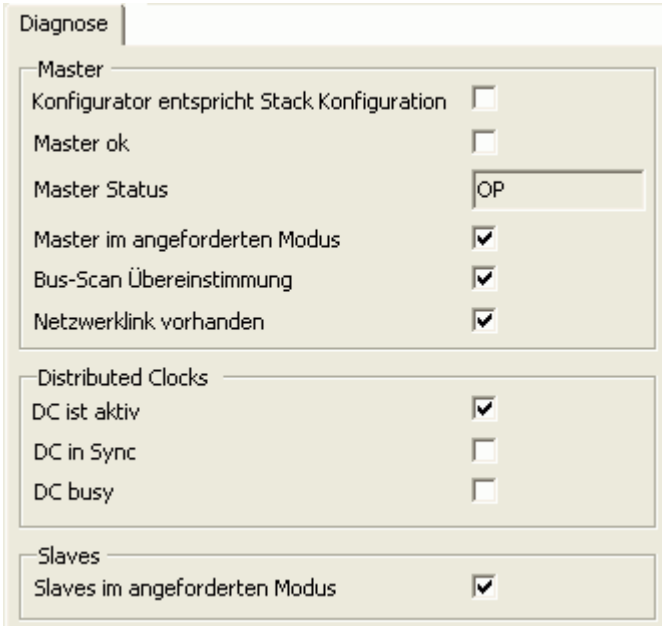
Im »EtherCAT Configurator« können Sie zur Diagnose des Systems folgende Hilfmittel nutzen:

- Registerkarte "Diagnose" (📖 131)
- Darstellung im Online-Modus (📖 133)

11.1.1 Registerkarte "Diagnose"

Bei bestehender Online-Verbindung zum IPC zeigt die Registerkarte **Diagnose** des EtherCAT-Masters unterschiedliche Status-Informationen zum Master, Distributed Clocks sowie den EtherCAT-Teilnehmern an.

- Die Häkchen (☑) sind bei der jeweiligen Status-Information gesetzt, sofern diese zutrifft.

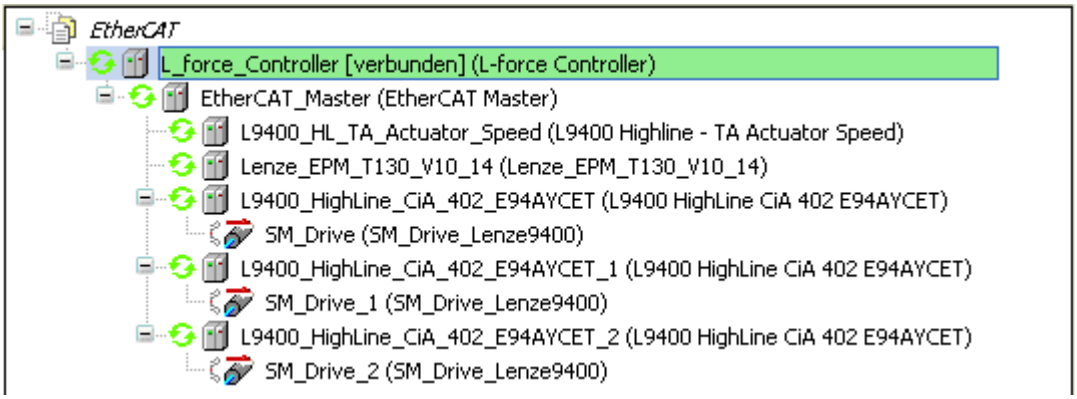


Dialogfeld/Abschnitt	Funktion
Master	Status-Informationen zum EtherCAT-Master: • Konfigurator entspricht Stack-Konfiguration: – Information, ob die aus dem »Engineer« exportierte Konfigurationsdatei zur Konfiguration passt, die im Master-Stack geladen ist. • Master OK (aktiv, wenn Wert aus Codestelle **C1081.5/C1581.5 = "Master OK"***) – Aktueller Master-Zustand: OK • Master-Status (Wert aus Codestelle **C1081.2/C1581.2***) Mögliche Zustände sind: – Unknown – INIT (Initialization) – PREOP (*Pre-Operational*)) – SAFEOP (*Safe-Operational*) – OP (*Operational*) • Master im angeforderten Modus (aktiv, wenn Wert aus Codestelle **C1081.3/C1581.3*** = "1") – Master-Zustand ist mit (von der PLC) angefordertem Modus identisch. • Bus-Scan Übereinstimmung (aktiv, wenn Wert aus Codestelle **C1080.4/C1584.4*** = "1") – Information, ob die Master-Konfiguration mit dem physikalischen Busaufbau übereinstimmt. Die Master-Konfiguration vom Stack wird mit dem tatsächlichen Busaufbau verglichen. • Netzwerklink vorhanden: – Information zur aktiven Ethernet-Verbindung der EtherCAT-Karte.
Distributed Clocks	Status-Informationen zu den Distributed Clocks (DC)-Einstellungen (Wert aus Codestelle **C1082.1/C1582.1***). Mögliche Zustände sind: • aktiv – DC-Synchronisierung ist aktiviert. • in Sync – Distributed Clocks im EtherCAT-System sind synchronisiert • busy – DC-Synchronisierungsabgleich findet statt. Weiterführende Informationen zur Konfiguration der Distributed Clocks-Einstellungen: ▸ Synchronisierung mit "Distributed clocks" (📖 36)
Slaves	Status-Informationen zu den EtherCAT-Teilnehmern (aktiv, wenn Wert aus Codestelle **C1081.4/C1581.4* = "1"** ist) • Slaves befinden sich im vom Master angeforderten Zustand

* Je nach verwendetem IPC-Steckplatz (1/2) der MC-ETC Kommunikationskarte ist die erste oder zweite Codestelle relevant.

11.1.2 Darstellung im Online-Modus

Bei bestehender Online-Verbindung zum Industrie-PC liefert ein Symbol vor den einzelnen Einträgen im Konfigurationsbaum Informationen zum Status des jeweiligen EtherCAT-Teilnehmers (im Beispiel jeweils 2 grüne Pfeile):



Symbol	Bedeutung
	Gerät ist online • Erfolgreiche Online-Verbindung zum *L-force Controller* • Erfolgreiche Online-Verbindung zum EtherCAT-Teilnehmer. Zustand des Teilnehmers: *Operational* (OP)
	Geräte-Zustand ist unbekannt • Zustand: *Unknown*
	Gerät ist online Mögliche Zustände des EtherCAT-Teilnehmers: • INIT (Initialization) • PREOP (*Pre-Operational*) • SAFEOP (*Safe-Operational*)
kein Symbol	Gerät ist offline • Keine Verbindung zum Industrie-PC (*L-force Controller*)

11.2 Diagnose im »PLC Designer«

Im »PLC Designer« können Sie zur Diagnose des Systems folgende Hilfmittel nutzen:

- Die Globale EtherCAT-Master-Struktur ECAT_MASTER (📖 118)
- Visualisierungstemplate VISU_ETHERCATMaster (📖 135)
- Visualisierungstemplate VISU_ECATDiagnostic (📖 136)
- Funktionsbausteine und Funktionen zur Diagnose des Netzwerkes (📖 112)
- Die globale Variable wState (📖 137)

11.2.1 Visualisierungstemplate VISU_ETHERCATMaster

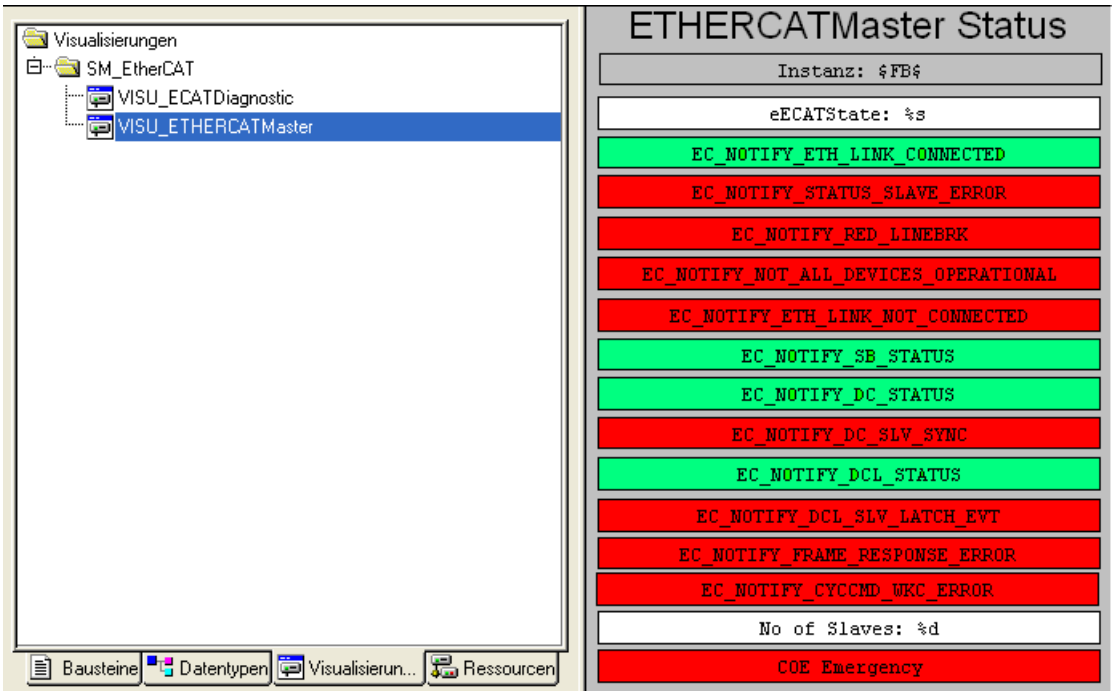
Im Visualisierungstemplate **VISU_ETHERCATMaster** des »PLC Designer« werden die Notifications (📖 120) der globalen EtherCAT-Master-Variable (Funktionsbibliothek SM_Ethercat.lib) abgebildet.

Hinweis!

- Bei der Zielsystemeinstellung **L-force_Motion_x700_Vx.xx.xx** werden die Anzeigen des "EtherCAT Master Status" immer richtig angezeigt, auch wenn keine Instanz von ECATDiagnostic (FB) (📖 113) im »PLC Designer«-Projekt vorhanden ist.
- Bei der Zielsystemeinstellung **L-force_Logic_x700_Vx.xx.xx** werden die Anzeigen des "EtherCAT Master Status" nur dann aktualisiert, wenn eine Instanz von ECATDiagnostic (FB) (📖 113) im »PLC Designer«-Projekt aufgerufen wird. Ohne eine solche Instanz erfolgt keine Anzeige.

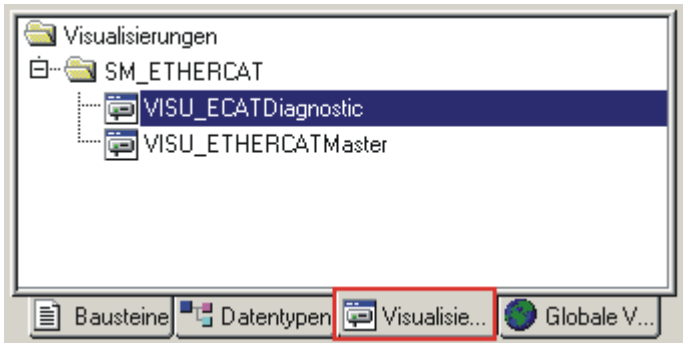
Generell sind zunächst alle Notification-Felder weiß. Wird eine Notification gesetzt oder aktiv (TRUE), so wird das entsprechende Feld grün oder rot angezeigt:

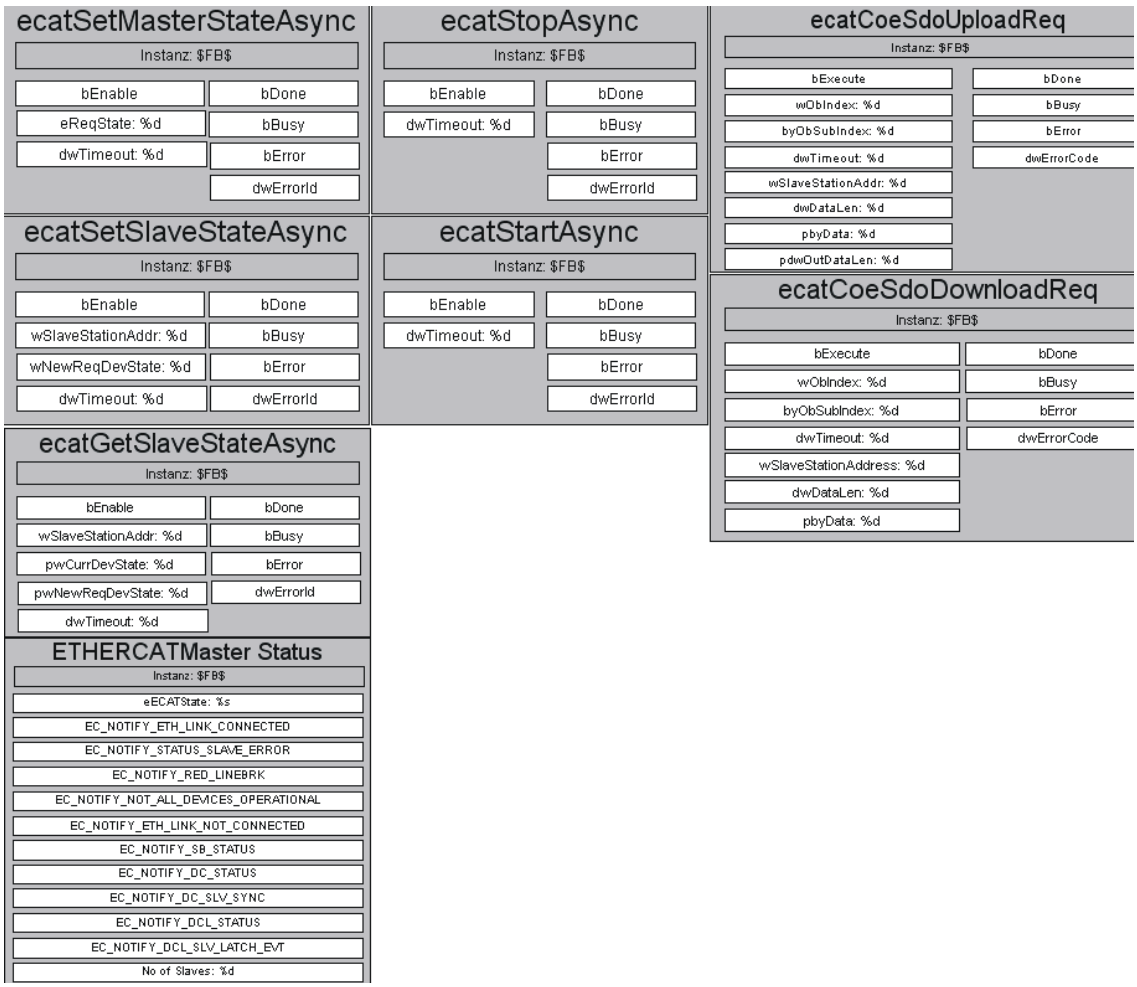
- ▶ Rote Felder repräsentieren einen "Fehler".
- ▶ Grüne Felder geben eine "Information" wieder.



11.2.2 Visualisierungstemplate VISU_ECATDiagnostic

Im »PLC Designer« können Sie mit dem Visualisierungstemplate **VISU_ECATDiagnostic** die Funktionsbausteine der Funktionsbbliotheken **SM_Ethercat.lib** und **AtEm.lib** einbinden und dann alle relevanten EtherCAT-Funktionen bedienen sowie alle Notifications im Template "ETHERCATMaster Status" (Abb. unten links) sehen:





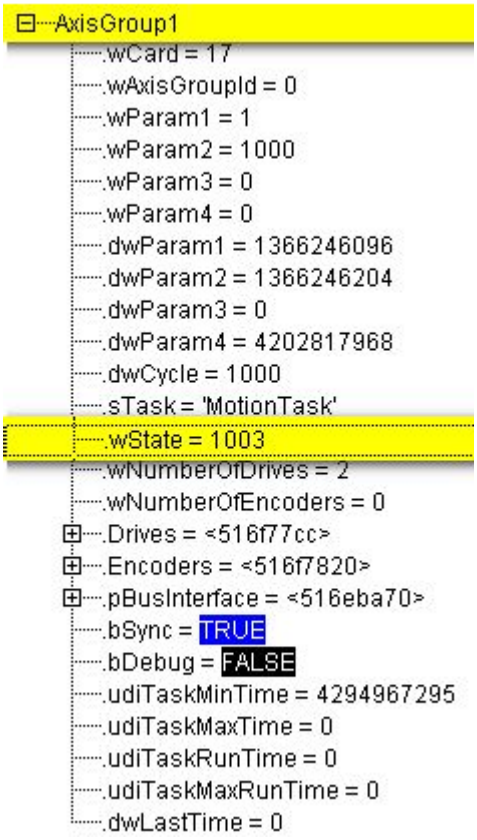
11.2.3 Die globale Variable *wState*

Bei einer Steuerung mit Motion-Teilnehmern wird im »PLC Designer« der aktuelle Zustand des Steuerungshochlaufes in der globalen Variable *wState* der "AxisGroup"-Struktur angezeigt.

Der Wert der Variablen *wState* hat die folgende Bedeutung:

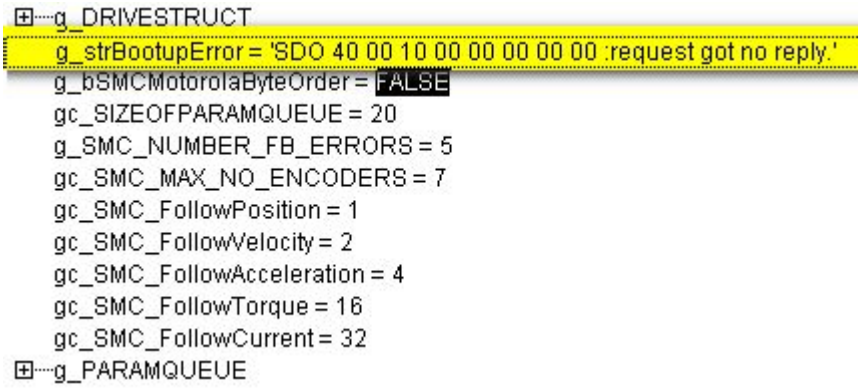
Status der AxisGroup	Zustand des Systems
`wState = 0`	• Grundzustand, • Projekt geladen, • PLC im Stopp
`wState = 1...99`	• System im Hochlauf, • Projekt geladen, • PLC gestartet
`wState = 100`	• System fehlerfrei hochgelaufen
`wState > 1000`	• Fehler im Hochlauf aufgetreten, vergleiche Fehlermeldung in `g_strBootupError`

Beispiel für einen fehlerhaften Hochlauf:



Zusätzliche Informationen zur Art des aufgetretenen Fehlers werden in den globalen Variablen der Funktionsbibliothek **SM_DriveBasic.lib** ausgegeben.

So beinhaltet z. B. die Variable *g_strBootupError* einen Fehlertext:



Hier wurde ein SDO-Zugriff der Steuerung nicht vom Slave beantwortet.

11.2.4 Fehlerszenario (Beispiel)

Ein Slave wird abgeschaltet oder aus dem Bussystem entfernt, während das System in Betrieb ist.

Während der Master in Betrieb ist, sendet er zyklische EtherCAT-Befehle, um die Prozessdaten des Slaves zu lesen und zu schreiben. Der Working Counter (WKC) wird durch die Slaves um den entsprechenden Wert inkrementiert.

Wenn ein Slave abgeschaltet oder entfernt wird, generiert der Master die Notification EC_NOTIFY_CYCCMD_WKC_ERROR, um ein solches Ereignis zu melden.

Der Slave kann mit dem Aufruf des Funktionsbausteins **SMC_ResetAxisGroup** (Funktionsbibliothek SM_DriveBasic.lib) oder durch einen **Bus-Restart** innerhalb des PLC-Programms wieder in Betrieb genommen werden. (Die Distributed clocks sind synchronisert und der EtherCAT-Bus befindet sich im Zustand *Operational*.)

Bus-Restart

Da bei Logic-Systemen der Funktionsbaustein **SMC_ResetAxisGroup** nicht verwendet werden kann, müssen Sie in Ihrem PLC-Programm einen **Bus-Restart** programmieren. Ein **Bus-Restart** wird durch die Aufrufreihenfolge folgender Funktionsbausteine durchgeführt:

1. ecatStopAsync (FB) (📖 101)
2. ecatStartAsync (FB) (📖 100)
3. ResetMasterStatus (FB) (📖 114)

Zur weiteren Analyse eines Problems stehen Funktionsbausteine (siehe EtherCAT-Funktionsbibliotheken (📖 96)), EtherCAT-Parameter (siehe Parameter-Referenz (📖 164)) und das IPC-Logbuchs (📖 140) zur Verfügung.

11.3 Diagnose-Codestellen

Im »Engineer« und der »WebConfig« können Sie sich die entsprechenden Diagnose-Codestellen ansehen.

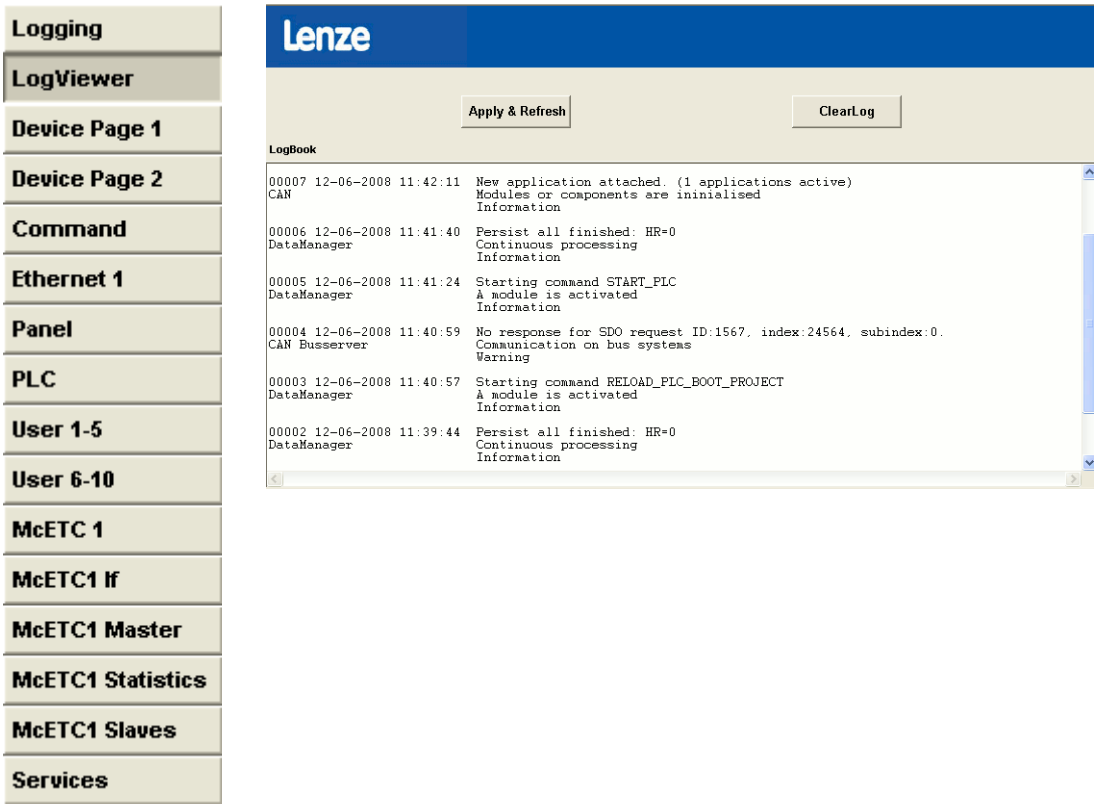
- Interface-Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 1 (📖 166)
- Interface-Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 2 (📖 182)

11.4 Logbuch des IPC

Über den »Engineer« und die »WebConfig« haben Sie Zugang zum IPC-Logbuch.

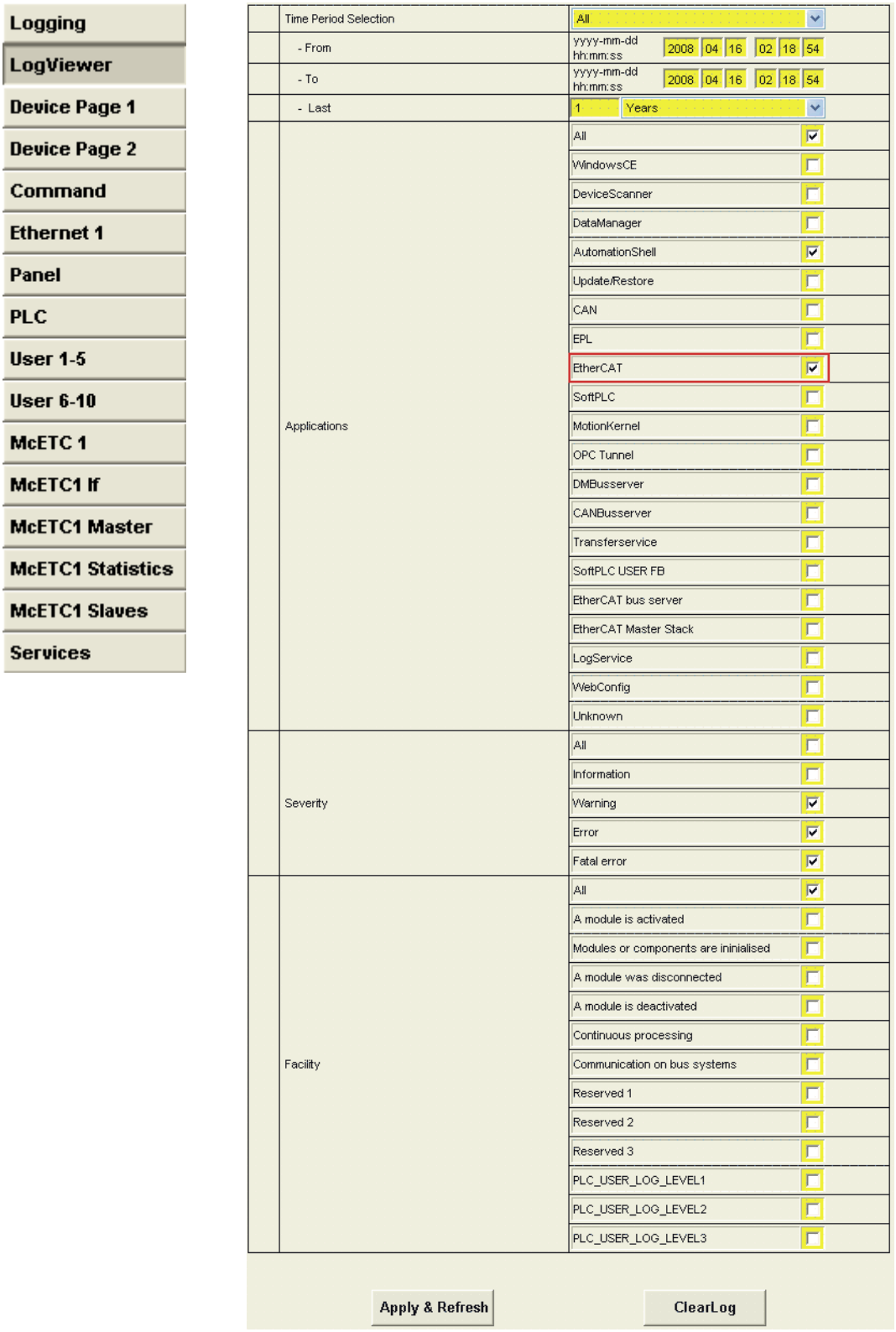
Hinweis!

Die Schaltfläche **ClearLog** entfernt den Inhalt des Logbuchs auf dem IPC ohne vorherige Rückfrage.



11.4.1 EtherCAT-Einträge im Logbuch anzeigen

Aktivieren Sie das Kontrollfeld "EtherCAT", um nur die EtherCAT-Einträge im Logbuch anzuzeigen.



11.4.2 Meldungen im Logbuch des Industrie-PC

- ▶ Als Meldungen werden im Logbuch Fehler, Warnungen oder Informationen angezeigt.
- ▶ Lesen Sie die Meldungen im Logbuch von unten nach oben. Die letzte Meldung wird im Logbuch immer oben angezeigt.

Aufbau der Meldungen im Logbuch:

- Laufende Nummer
- Datum/Uhrzeit des Auftretens
- Ort des Auftretens
- Art der EtherCAT-Meldung: CTRL, PRJ, CFG, SLV, PRJ, LLA, RAP, ISW (siehe Systemfehlermeldungen (📖 156))
- Fehlerbeschreibung
- Art der Meldung: Fehler / Warnung / Information

Beispiel für Meldungen im Logbuch

```
...

00007 14-06-2008 10:48:11     CTRL: Cannot set EtherCAT-Master to init! (Errorcode =
EtherCAT Master Stack         0x98110010), retry...
                              Communication on bus systems
                              Error

00006 14-06-2008 10:47:56     CTRL: Master state change from <init> to <unknown>
EtherCAT Master Stack         Communication on bus systems
                              Information

00005 14-06-2008 10:47:55     CTRL: Cannot set EtherCAT-Master to preop! (Errorcode =
EtherCAT Master Stack         0x98110010), retry...
                              Communication on bus systems
                              Error

00004 14-06-2008 10:47:50     CTRL: Master state change from <unknown>to <init>
EtherCAT Master Stack         Communication on bus systems
                              Information

...
```

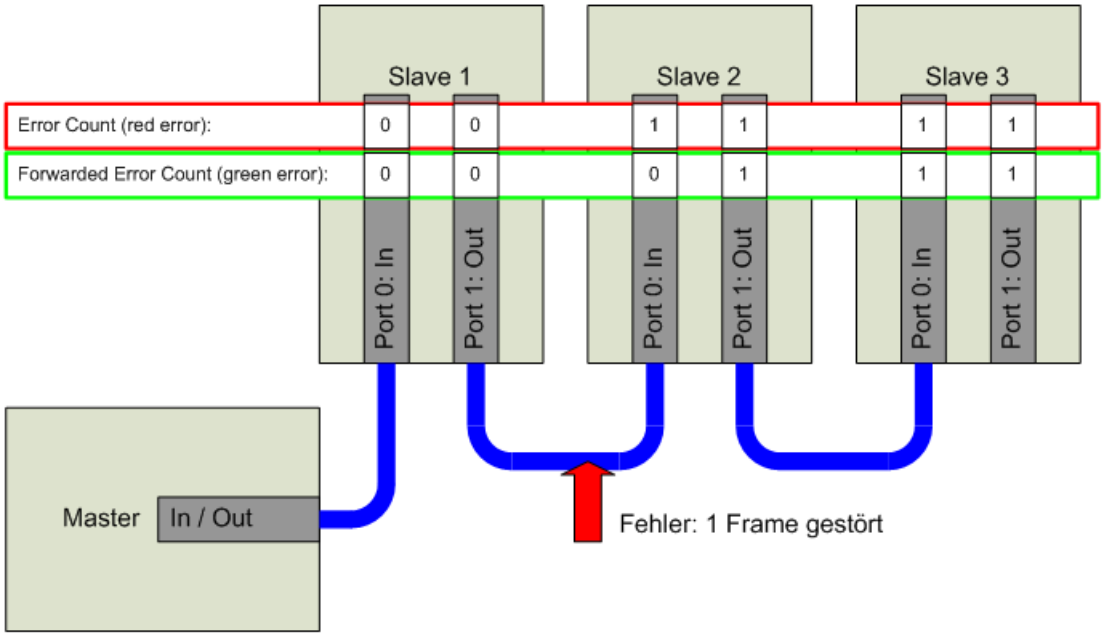
11.5 Fehlerzähler der EtherCAT Slaves

Die EtherCAT-Slaves haben numerische Fehlerzähler (Error counter) zum Erkennen und zur Analyse von Fehlerzuständen. Alle Fehlerzähler haben einen begrenzten Zählbereich von 0 ... 255. Nach Erreichen des Maximalwertes von 255 findet kein "Umklappen" (no wrap-around) statt. Wenn die PLC-Applikation die Fehlerzähler sinnvoll auswerten will, müssen diese durch die Applikation nach deren Auswertung durch einen Schreibzugriff gelöscht werden.

11.5.1 Fehlertypen: "Errors" und "Forwarded Errors"

Die EtherCAT-Slaves unterscheiden zwischen erstmalig im Slave erkannte Fehler (red error) und weitergemeldete Fehler, d. h. Fehler die in einem vorhergehenden Slave erkannt wurden (green error).

Durch die Auswertung der entsprechenden Fehlerzähler lässt sich ein Fehler im EtherCAT-Netzwerk eindeutig einem Busabschnitt oder einem Slave zuordnen.



Die verschiedenen Fehlerzähler sind folgenden IPC-Parametern zugeordnet:

Fehlerzähler	MC-ETC in Slot 1		MC-ETC in Slot 2	
	Port 1	Port 2	Port 1	Port 2
Erstmalig erkannte Fehler (red error)	C1096/25	C1096/26	C1096/25	C1096/26
Weitergeleitete Fehler (green error)	C1096/29	C1096/30	C1096/29	C1096/30

11.5.2 Fehlerzähler aus der Applikation zurücksetzen

Mit dem Funktionsbaustein L_ECAT_ReadErrCnt (FB) (📖 116) kann die PLC-Applikation lesend auf die Telegramausfall Fehlerzähler zugreifen.

Der Funktionsbaustein L_ECAT_ResetErrCnt (FB) (📖 117) setzt die Fehlerzähler auf den Initialwert 0 zurück.

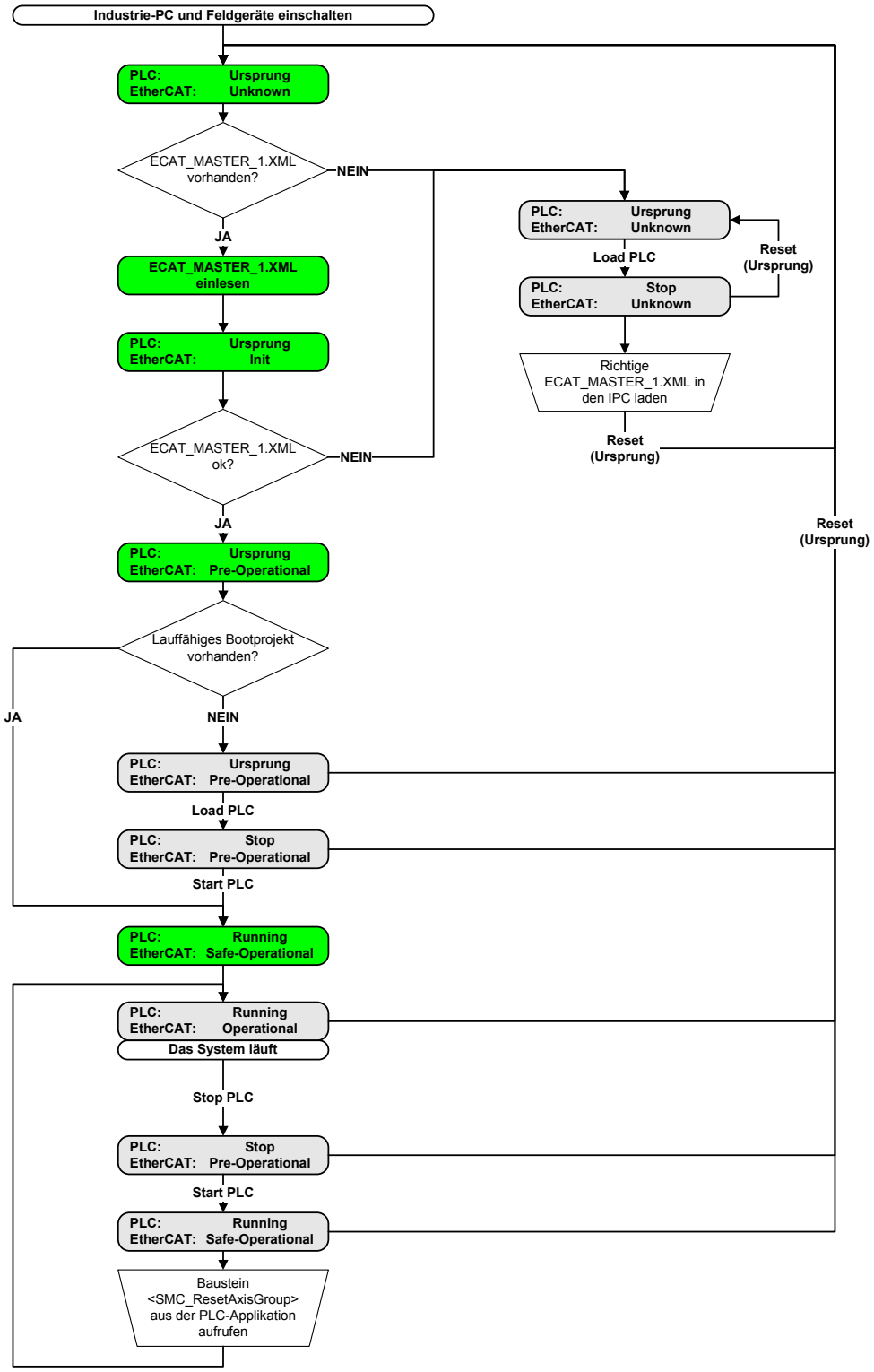
Beispiel

Einmal pro Minute liest die PLC die Fehlerzähler aus und bewertet den Inhalt. Beim Erkennen eines Fehlerzählerwertes von 250 setzt die Applikation die Fehlerzähler zurück. Abhängig von der EMV-Belastung des Netzwerkumfeldes sind ca. 1 bis 2 Frame-Fehler im Bus pro Tag normal. Die Fehlerzähler sollten den Wert 255 nicht erreichen.

11.6 Fehlerszenarien

Im Folgenden werden Ursachen und Abhilfemaßnahmen der häufigsten Anwenderfehler beschrieben.

Anhand des Zustandsdiagramms und der Tabelle auf der nächsten Seite können Sie einen Fehler lokalisieren.



Erwartete Zustands-wechsel	Aktuelle Zustände		Fehler
	PLC	EtherCAT-Bus	
• PLC: Ursprung→RUN • Bus: Unbekannt→Init→ Pre-Operational	Ursprung	Unbekannt	Der EtherCAT-Bus geht nicht in den Zustand Pre-Operational (📖 147)
• PLC: Ursprung→RUN • Bus: Pre-Operational→ Safe-Operational→ Operational	Ursprung	Pre-Operational	• Übersetzungsfehler im »PLC Designer« (📖 147) • Die Steuerung/PLC geht nicht in den Zustand RUN (📖 147)
• PLC: Ursprung→RUN • Bus: Pre-Operational→ Safe-Operational→ Operational	RUN	Pre-Operational	Der EtherCAT-Bus geht nicht in den Zustand Operational (📖 148)
• PLC: Ursprung→RUN • Bus: Safe-Operational→ Operational	RUN	Operational	Wellen knacken (📖 149) Wellen drehen sich nicht (📖 149) Meldungen im Logbuch des IPC: • Fehler beim EtherCAT-Datentransfer (📖 148) • Logbuch-Meldung: "Cannot spawn Remote API Server" (📖 150) • Logbuch-Meldung: "Ethernet cable not connected" (📖 151) • Logbuch-Meldung: "Ethernet cable connected" (📖 152) • Logbuch-Meldungen: "Slave at index X missing" mit "Cyclic command WKC error ..." (📖 153) • Logbuch-Meldung: "Cyclic command WKC error ..." (📖 155)

11.6.1 Übersetzungsfehler im »PLC Designer«

Ursachen	Abhilfen
Logic-System: Es wurde keine Update-Task für die IO_Group angelegt.	Eine Update-Task anlegen.
SoftMotion-System: Es wurde keine Update-Task für die Axis_IO_Group angelegt.	

11.6.2 Der EtherCAT-Bus geht nicht in den Zustand Pre-Operational

Beim Starten des EtherCAT-Busses wird in der Transition *Init→Pre-Operational* geprüft, ob die physikalische Buskonfiguration mit der konfigurierten Buskonfiguration übereinstimmt. Sind diese Konfigurationen unterschiedlich, geht der Master nicht in den Zustand *Pre-Operational*.

Ebenfalls werden beim Übergang von Initialization in *Pre-Operational* die Slaves initialisiert. Schlägt das fehl, weil zum Beispiel ein Slave die Konfiguration ablehnt, geht der Master nicht in *Pre-Operational*.

Ursachen	Abhilfen
Die aktuelle Master-Konfiguration wurde nicht auf das Steuerungssystem geladen oder nicht in das »PLC Designer«-Projekt importiert. (Axis_IO_Group oder IO_Group fehlen)	Die aktuelle Master-Konfiguration auf das Steuerungssystem laden oder in das »PLC Designer«-Projekt importieren.
Fehlerhafte Master-Konfiguration • Slaves fehlen. • Slaves sind vertauscht oder fehlerhaft konfiguriert. • Ein Slave falschen Typs ist konfiguriert.	Die Master-Konfiguration mit dem »EtherCAT Configurator« korrigieren und danach auf das Steuerungssystem laden oder in das »PLC Designer«-Projekt importieren.
Verdrahtungsfehler • Die Verkabelung ist unvollständig oder ein Kabelbruch liegt vor. • Fehlerhafte Verkabelung der Slaves • Die Ein- und Ausgänge am EtherCAT-Kommunikationsmodul wurden vertauscht (Anschlüsse IN/OUT).	Verdrahtung prüfen und korrigieren: 1. Das PLC-Programm anhalten: Menübefehl **Online→Stop** ausführen. 2. Das Buskabel wieder aufstecken. 3. Den Funktionsbaustein **SMC_ResetAxisGroup** oder einen Bus-Restart (📖 139) ausführen.

11.6.3 Die Steuerung/PLC geht nicht in den Zustand RUN

Ursachen	Abhilfen
Das Boot-Projekt ist nicht vorhanden oder fehlerhaft.	• Die Steuerung/PLC manuell starten. • Ein Boot-Projekt anlegen. • Das Boot-Projekt korrigieren. **Hinweis:** Legen Sie nur ein getestetes und konsistentes Boot-Projekt auf der Steuerung ab.
Die Task- und DC-Zykluszeiten im Logic/Motion-System sind unterschiedlich eingestellt.	Die Task- und DC-Zykluszeiten identisch einstellen. **Hinweis:** Im Unterschied zum Laden eines Projektes und Starten des PLC-Programms über den »PLC Designer« wird beim Start über ein Boot-Projekt - auch bei einem DC/Task-Zyklus-Unterschied - die PLC gestartet!

11.6.4 Der EtherCAT-Bus geht nicht in den Zustand Operational

Die Steuerung/PLC überführt den EtherCAT-Bus in den Zustand *Operational*, wenn sie in den RUN-Modus gesetzt wird.

Der EtherCAT-Bus kann nur den Zustand *Operational* erreichen, wenn sich der Bus zuvor in den Zustand Pre-*Operational* setzen ließ.

Ursachen	Abhilfen
Die aktuelle Master-Konfiguration wurde nicht auf das Steuerungssystem geladen oder nicht in das »PLC Designer«-Projekt importiert.	Die aktuelle Master-Konfiguration auf das Steuerungssystem laden oder in das »PLC Designer«-Projekt importieren.
Die DC-Zykluszeit in der Master-Konfiguration ist nicht mit der Task-Zykluszeit der Axis_IO_Group/IO_Group identisch.	Die Task- und DC-Zykluszeiten identisch einstellen. **Hinweis:** Im Unterschied zum Laden eines Projektes und Starten des PLC-Programms über den »PLC Designer« wird beim Start über ein Boot-Projekt - auch bei einem DC/Task-Zyklus-Unterschied - die PLC gestartet!

11.6.5 Fehler beim EtherCAT-Datentransfer

Ursachen	Abhilfen
Im »PLC Designer«-Projekt wird nicht symbolisch, sondern per logischer Adresse auf EtherCAT Eingänge und Ausgänge zugegriffen und der Busaufbau, die PDO-Auswahl, etc. hat sich geändert.	Mapping-Einstellungen in der Master-Konfiguration prüfen und entsprechend korrigieren. ▸ PDO-Mapping durchführen (📖 65) **Beim Starten der PLC wird die komplette Konfiguration/ PDO-Mapping in die EtherCAT-Slaves geschrieben. Mapping-Einträge z. B. aus dem »Engineer« werden dabei überschrieben.**
Beim Servo Drive 9400 HighLine werden die Ports im »Engineer« gar nicht oder nicht korrekt gemappt und Parameter wurden nicht auf das Gerät geladen.	

11.6.6 Wellen knacken

Das Knacken der Wellen lässt sich häufig auf eine fehlerhafte Synchronisation oder eine Verschiebung von Daten im Prozessabbild zurückführen.

Ursachen	Abhilfen
Die aktuelle Master-Konfiguration wurde nicht auf das Steuerungssystem geladen oder nicht in das »PLC Designer«-Projekt importiert.	Die aktuelle Master-Konfiguration auf das Steuerungssystem laden oder in das »PLC Designer«-Projekt importieren.
Fehlerhafte Einstellungen in Master-Konfiguration	Folgende Einstellungen der Master-Konfiguration im »EtherCAT Configurator« auf der Geräte-Reiterkarte **Slave** vornehmen: • "DC" auswählen. • "Sync0" aktivieren. (Standard-Einstellung) • Basiszyklus "x 1" einstellen. (Standard-Einstellung)
Die DC-Zykluszeit in der Master-Konfiguration ist nicht mit der Task-Zykluszeit der Axis_IO_Group/IO_Group identisch.	Die Task- und DC-Zykluszeiten identisch einstellen. **Hinweis:** Im Unterschied zum Laden eines Projektes und Starten des PLC-Programms über den »PLC Designer« wird beim Start über ein Boot-Projekt - auch bei einem DC/Task-Zyklus-Unterschied - die PLC gestartet!
Bei einem Servo Drive 9400 HighLine wurde in C01120 die Synchronisationsquelle des EtherCAT-Kommunikationsmoduls nicht korrekt angebenen. Der Softmotion-Kernel setzt C01120 bei der Initialisierung.	Einstellung in C01120 (Synchronisationsquelle) korrigieren.
Knackt der letzte 9400 SoftMotion-Antrieb, wurden bei der Verdrahtung eventuell die Ein- und Ausgänge am Kommunikationsmodul (Anschlüsse IN/OUT) vertauscht. **Hinweis:** Ein Busscan zeigt diesen Fehler nicht an!	Verdrahtung prüfen und korrigieren. Prüfen Sie insbesondere die Verdrahtung am Ein- und Ausgang des EtherCAT-Kommunikationsmoduls (Anschlüsse IN/OUT).

11.6.7 Wellen drehen sich nicht

Ursachen	Abhilfen
Der EtherCAT-Bus konnte nicht *Operational* gesetzt werden	Siehe: Der EtherCAT-Bus geht nicht in den Zustand Operational (📖 148)
Die aktuelle Master-Konfiguration wurde nicht auf das Steuerungssystem geladen oder nicht in das »PLC Designer«-Projekt importiert.	Die aktuelle Master-Konfiguration auf das Steuerungssystem laden oder in das »PLC Designer«-Projekt importieren.
Das Prozessabbild auf dem EtherCAT-Bus stimmt nicht mit dem in der Steuerung überein.	Die aktuelle Master-Konfiguration korrigieren und auf das Steuerungssystem laden oder in das »PLC Designer«-Projekt importieren.
Im EtherCAT-Konfigurator werden bei der SoftMotion-Skalierung/Mapping die Inkremente pro Umdrehung nicht gesetzt.	Folgende Einstellungen prüfen und ggf. korrigieren: • Getriebeübersetzung im »PLC Designer«-Projekt • Mapping-Einstellungen in der Master-Konfiguration ▸ PDO-Mapping durchführen (📖 65) • **Beim Starten der PLC wird die komplette Konfiguration/PDO-Mapping in die EtherCAT-Slaves geschrieben. Mapping-Einträge z. B. aus dem »Engineer« werden dabei überschrieben.** • **Tipp:** Beim Servo Drive 9400 HighLine Cia402 sind 65536 Inkremente pro Umdrehung korrekt.
Im »PLC Designer«-Projekt wird nicht symbolisch, sondern per logischer Adresse auf EtherCAT Eingänge und Ausgänge zugegriffen und der Busaufbau, die PDO-Auswahl, etc. hat sich geändert.	Mapping-Einstellungen in der Master-Konfiguration prüfen und entsprechend korrigieren. ▸ PDO-Mapping durchführen (📖 65) **Beim Starten der PLC wird die komplette Konfiguration/PDO-Mapping in die EtherCAT-Slaves geschrieben. Mapping-Einträge z. B. aus dem »Engineer« werden dabei überschrieben.**
Beim Servo Drive 9400 HighLine werden die Ports im »Engineer« gar nicht oder nicht korrekt gemappt und Parmeter wurden nicht auf das Gerät geladen.	

11.6.8 Logbuch-Meldung: "Cannot spawn Remote API Server"

```
...

xxxxx DD-MM-YYYY hh:mm:ss     CTRL: Cannot spawn Remote API Server Communication on bus
EtherCAT Master Stack         systems
                              Error

...
```

Der Remote API Server ermöglicht den Zugriff von einem dem IPC überlagerten Engineerung-Tool (z. B. dem »Engineer«) auf einen EtherCAT-Slave-Parameter. Der Zugriff erfolgt mittels CoE (CANopen over EtherCAT).

Ursachen	Abhilfen
Es ist keine oder keine mit dem physikalischen Bus übereinstimmende Master-Konfiguration auf dem Steuerungssystem geladen. Die SDO-Kommunikation zu den Slave-Feldgeräten ist nicht möglich.	• Eine Master-Konfiguration mit dem »EtherCAT Configurator« anlegen und auf das Steuerungssystem laden. • Die aktuelle Master-Konfiguration auf das Steuerungssystem laden.

11.6.9 Logbuch-Meldung: "Ethernet cable not connected"

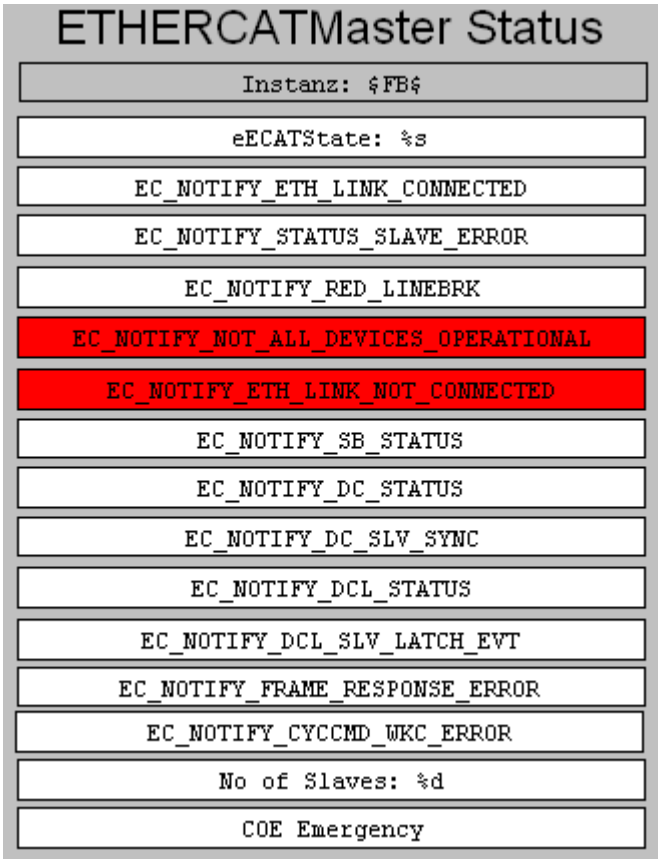
```
...

xxxxx DD-MM-YYYY hh:mm:ss     LLA: Ethernet cable not connected
EtherCAT Master Stack         Communication on bus systems
                              Error

...
```

Diese Fehlermeldung wird beim ersten Erkennen des Fehlers und weiterhin zyklisch alle 5 Sekunden ins Logbuch eingetragen, bis 65535 Meldungen aufgetreten sind oder der Fehler nicht mehr anliegt.

Ursachen	Abhilfen
Das Buskabel zwischen dem IPC und dem ersten Busteilnehmer wurde abgetrennt.	1. Das PLC-Programm anhalten: Menübefehl **Online→Stop** ausführen. 2. Das Buskabel wieder aufstecken. 3. Den Funktionsbaustein **SMC_ResetAxisGroup** oder einen Bus-Restart (📖 139) ausführen. (Siehe hierzu auch Logbuch-Meldung: "Ethernet cable connected" (📖 152).)

Error Notifications im »PLC Designer«

Im Visualisierungstemplate "ETHERCATMaster Status" des »PLC Designer« werden folgende Error Notifications rot (Fehler) angezeigt:



11.6.10 Logbuch-Meldung: "Ethernet cable connected"

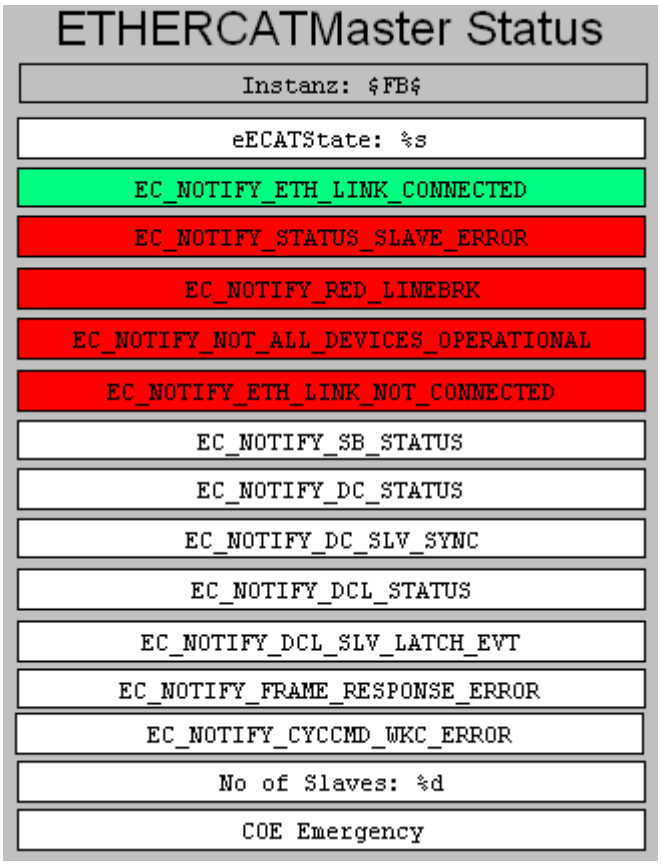
```
...

xxxxx DD-MM-YYYY hh:mm:ss     LLA: Ethernet cable connected
EtherCAT Master Stack         Communication on bus systems
                              Error

...
```

Wurde am ersten EtherCAT-Teilnehmer ein zuvor abgetrenntes Buskabel wieder aufgesteckt, wird diese Meldung im Logbuch des Industrie-PCs eingetragen. Die EtherCAT-Verbindung ist wiederhergestellt.

Da die EtherCAT-Slave Sync-Manager nicht mit Nachrichten versorgt werden, läuft ein Timeout ab. Dies wird an den Master gesendet.

Error Notifications im »PLC Designer«

Im Visualisierungstemplate "ETHERCATMaster Status" des »PLC Designer« werden folgende Error Notifications grün (Information) oder rot (Fehler) angezeigt angezeigt:



11.6.11 Logbuch-Meldungen: "Slave at index X missing" mit "Cyclic command WKC error ..."

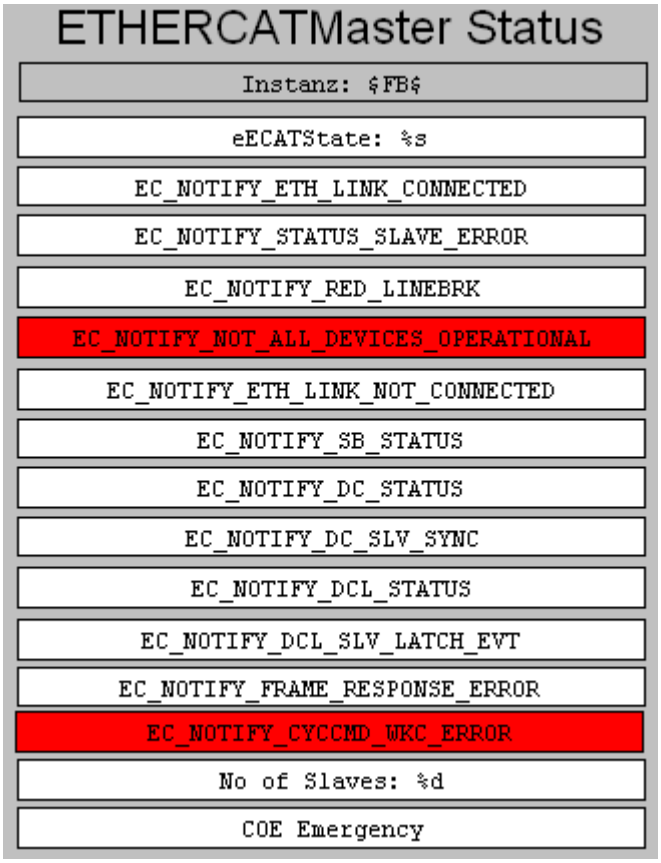
```
...

xxxxx DD-MM-YYYY hh:mm:ss     SLV: Cyclic command WKC error on LWR - Address: 0x10000 -
EtherCAT Master Stack         WKC act/set=2/7
                              Communication on bus systems
                              Error

...

xxxxx DD-MM-YYYY hh:mm:ss     SLV: Slave at index X missing. State req/act=Operational/
EtherCAT Master Stack         UNKNOWN
                              Communication on bus systems
                              Error

...
```

Die Meldung "Cyclic command WKC error" wird zyklisch alle 5 Sekunden in das Logbuch des Industrie-PCs eingetragen, bis der Fehler nicht mehr anliegt.

Ursachen	Abhilfen
Das Buskabel wurde zwischen zwei EtherCAT-Teilnehmern abgetrennt.	1. Das PLC-Programm anhalten: Menübefehl **Online→Stop** ausführen. 2. Das Buskabel wieder aufstecken. 3. Den Funktionsbaustein **SMC_ResetAxisGroup** oder einen Bus-Restart (📖 139) ausführen. (Siehe hierzu auch Logbuch-Meldung: "Cyclic command WKC error ..." (📖 155).)
Der Teilnehmer an der Position X ist stromlos geschaltet.	Den Teilnehmer einschalten und den Funktionsbaustein **SMC_ResetAxisGroup** oder einen Bus-Restart (📖 139) ausführen.

Error Notifications im »PLC Designer«

Im Visualisierungstemplate "ETHERCATMaster Status" des »PLC Designer« werden folgende Error Notifications rot (Fehler) angezeigt:



11.6.12 Logbuch-Meldung: "Cyclic command WKC error ..."

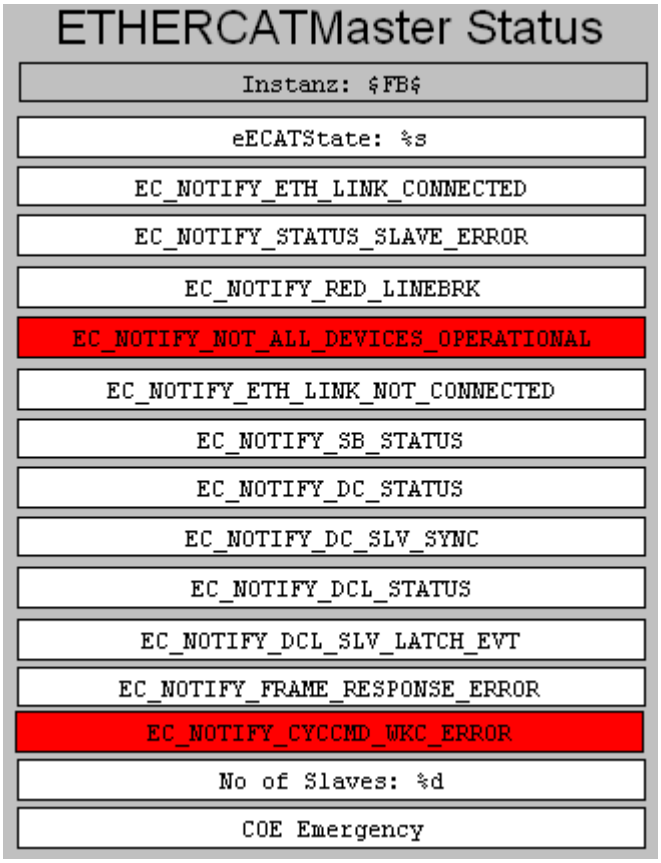
```
...

xxxxx DD-MM-YYYY hh:mm:ss     SLV: Cyclic command WKC error on LWR - Address: 0x10000 -
EtherCAT Master Stack         WKC act/set=2/7
                              Communication on bus systems
                              Error

...
```

Die Meldung "Cyclic command WKC error" wird zyklisch alle 5 Sekunden in das Logbuch des Industrie-PCs eingetragen, bis der Fehler nicht mehr anliegt.

Ursachen	Abhilfen
Die EtherCAT-Slave Sync-Manager werden nicht mit Nachrichten versorgt; es läuft ein Timeout ab. Z. B. wurde zwischen zwei EtherCAT-Teilnehmern ein zuvor abgetrennte Buskabel wieder aufgesteckt, danach wurde jedoch nicht der Funktionsbaustein **SMC_ResetAxisGroup** oder kein Bus-Restart (📖 139) ausgeführt.	1. Das PLC-Programm anhalten: Menübefehl **Online→Stop** ausführen. 2. Das Buskabel wieder aufstecken. 3. Den Funktionsbaustein **SMC_ResetAxisGroup** oder einen Bus-Restart (📖 139) ausführen.

Error Notifications im »PLC Designer«

Im Visualisierungstemplate "ETHERCATMaster Status" des »PLC Designer« werden folgende Error Notifications rot (Fehler) angezeigt:



11.7 Systemfehlermeldungen

Bei den Systemfehlermeldungen werden folgende Fehlerarten unterschieden:

Fehlerart	Kürzel	Beschreibung
Applikationsfehler	CTRL	Interner Fehler in der Anwendung welche den Master betreibt. • Z. B. wurde eine API-Funktion mit ungültigen Parametern aufgerufen.
Projektierungsfehler	PRJ	Die XML-Datei das Masters stimmt nicht mit den Slaves überein. • Z. B. wurden beim Bus-Scan nicht alle Slaves, die in der XML-Datei projektiert wurden, erkannt.
Konfigurationsfehler (Master)	CFG	Fehlerhafte oder unzureichende Konfiguration des Masters. • Z. B. Mailbox-Kommando-Queue zu klein.
Bus/Slave-Fehler	SLV	Fehler verursacht durch Slave • Z. B. "Working Counter Error"
Link-Layer-Fehler	LLA	Fehler im Link Layer (Netzwerktreiber). • Z. B. konnte die Intel Pro 1000 Karte nicht gefunden werden. • Zumeist sind dies interne Fehler.
Remote-API-Fehler	RAP	Fehler im Remote API (Die Applikationen und Engineering-Werkzeuge »EtherCAT OPC-Server«, »EtherCAT Configurator«, »Engineer« nutzen das Remote API.) • Z. B. ist eine Verbindung zwischen Slave und Master nicht möglich.
Interner Software-Fehler	ISW	Interner Fehler des Masters • Z. B. befindet sich die Master-Zustandsmaschine in einem ungültigen Zustand.

11.7.1 IPC-Logbuch Meldungen

IPC-Logbuch Meldungen werden als Fehler, Warnungen oder Informationen angezeigt.

Hinweis!

Die WKC-Fehlermeldungen (in der Tabelle blau unterlegt) werden beim ersten Erkennen des Fehlers und weiterhin zyklisch alle 5 Sekunden ins IPC-Logbuch eingetragen, bis 65535 Meldungen aufgetreten sind oder der Fehler nicht mehr anliegt.

In folgender Tabelle dient "[...]" als Platzhalter für Adressen, Indizes, Meldungsarten, Fehlernummern etc.

Fehlerart	Fehlertext im IPC-Logbuch	Beschreibung
CTRL	Master state change from [...] to [...]	Zustandswechsel des Masters von [...] zu [...]
CTRL	Cyclic command timeout: Time between sending cyclic commands too high	Timeout zyklische Befehle: Der Zeitraum zwischen den Sendevorgängen ist zu lang.
LLA	Retry sending a [...] frame due to [...]	Erneuter Versuch einen Daten-Frame zu senden
LLA	[...] response on [...] Ethernet frame	Anwort auf einen Ethernet-Frame
LLA	Ethernet cable connected	Ethernet-Kabel ist angeschlossen.
LLA	Ethernet cable not connected	Ethernet-Kabel ist nicht angeschlossen.
PRJ	Cyclic command wrong size (too long)	Die Prozess-Image-Grösse in der EtherCAT Master-Konfiguration (*ECAT_MASTER_1.XML*) ist zu groß (Beispiel: 35 MB).
PRJ	Invalid input offset in cyc cmd, please check InputOffs	
PRJ	Invalid output offset in cyc cmd, please check OutputOffs	
SLV	Scan Bus Succeeded, found [...] slaves	Bus-Scan wurde erfolgreich abgeschlossen. [...] Slaves wurden gefunden.

Fehlerart	Fehlertext im IPC-Logbuch	Beschreibung
SLV	Scan Bus Error [...], found [...] slaves	Bus-Scan-Fehler [...] [...] Slaves wurden gefunden.
SLV	Distributed clocks status [...] ([...])	Distributed clocks-Zustand
SLV	Distributed clocks latching status [...] ([...])	Distributed clocks-Übernahmezustand
SLV	CoE: SDO Download failure, statVal=[...], errCode=[...] ([...])	CoE: SDO-Download ist fehlgeschlagen.
SLV	CoE: SDO Upload failure, statVal=[...], errCode=[...] ([...])	CoE: SDO-Upload ist fehlgeschlagen.
SLV	CoE: OD-List Upload failure, statVal=[...], errCode=[...] ([...])	CoE: OD list-Upload ist fehlgeschlagen.
SLV	CoE: Object Description Upload failure, statVal=[...], errCode=[...] ([...])	CoE: Object description-Upload ist fehlgeschlagen.
SLV	CoE: Object Entry Description Upload failure, statVal=[...], errCode=[...] ([...])	CoE: Object entry description-Upload ist fehlgeschlagen.
SLV	CoE: Emergency transfer failure, statVal=[...], errCode=[...]([...])	CoE: Emergency-Transfer ist fehlgeschlagen
SLV	CoE: Emergency request, id=[...], len=[...] ===> slave address=[...], ErrCode=[...], ErrReg=[...], data: '[...] [...] [...] [...] [...]'.	CoE: Emergency-Anforderung an Slave [...]
SLV	Cyclic command working counter error - Command: [...] - Logical/Physical address: [...], WKC act/set=[...]/[...]	Zyklischer Befehl - WKC-Fehler am Bus-Teilnehmer mit der logischen/physikalischen Adresse [...]
SLV	Master init command working counter error - Command: [...] - Logical/Physical address: [...], WKC act/set=[...]/[...]	Master init-Befehl - WKC-Fehler am Bus-Teilnehmer mit der logischen/physikalischen Adresse [...]
SLV	Slave init command working counter error - Properties for slave \"[...]\": - EtherCAT address=[...] - Command: [...] - Logical/Physical address: [...], WKC act/set=[...]/[...]	Slave init-Befehl - WKC-Fehler am Bus-Teilnehmer mit der logischen/physikalischen Adresse [...]
SLV	EoE receive working counter error - Properties for slave \"[...]\": - EtherCAT address=[...] - Command: [...] - Logical/Physical address: [...], WKC act/set=[...]/%6!lu!	EoE receive - WKC-Fehler am Slave mit der logischen/physikalischen Adresse [...]
SLV	CoE receive working counter error - Properties for slave \"%1!hs! - EtherCAT address=%2!lu! - Command: %3!hs! - Logical/Physical address: 0x%4!lx!, WKC act/set=[...]/[...]	CoE receive - WKC-Fehler am Slave mit der logischen/physikalischen Adresse [...]
SLV	FoE receive working counter error - Properties for slave \"[...]\": - EtherCAT address=[...] - Command: [...] - Logical/Physical address: [...], WKC act/set=[...]/[...]	FoE receive - WKC-Fehler am Slave mit der logischen/physikalischen Adresse [...]
SLV	SoE receive working counter error - Properties for slave \"[...]\": - EtherCAT address=[...] - Command: [...] - Logical/Physical address: [...], WKC act/set=[...]/[...]	SoE receive - WKC-Fehler am Slave mit der logischen/physikalischen Adresse [...]
SLV	EoE send working counter error - Properties for slave \"[...]\": - EtherCAT address=[...] - Command: [...] - Logical/Physical address: [...], WKC act/set=[...]/[...]	EoE send - WKC-Fehler am Slave mit der logischen/physikalischen Adresse [...]
SLV	CoE send working counter error - Properties for slave \"[...]\": - EtherCAT address=[...] - Command: [...] - Logical/Physical address:[...], WKC act/set=[...]/[...]	CoE send - WKC-Fehler am Slave mit der logischen/physikalischen Adresse [...]
SLV	FoE send working counter error - Properties for slave \"[...]\": - EtherCAT address=[...] - Command: [...] - Logical/Physical address: [...], WKC act/set=[...]/[...]	FoE send - WKC-Fehler am Slave mit der logischen/physikalischen Adresse [...]
SLV	SoE send working counter error – Properties for slave \"[...]\": - EtherCAT address=[...] – Command: [...] – Logical/Physical address: [...], WKC act/set=[...]/[...]	SoE send - WKC-Fehler am Slave mit der logischen/physikalischen Adresse [...]
SLV	Additional error information: [...]	Zusätzliche Informationen zum Fehler [...]
SLV	Ecat command IDX act value=[...]	EtherCAT-Befehl - IDX Istwert
SLV	Ecat command IDX set value=[...]	EtherCAT-Befehl - IDX Sollwert
SLV	Init command response error – Properties for slave \"[...]\": - EtherCAT address=[...] – Current State change of slave=\"[...]\" No Response, is there a slave at this position?]	Antwortfehler auf Init-Befehl an Slave [...]: Keine Reaktion: Gibt es einen Slave an dieser Position?
SLV	Init command response error – Properties for slave \"[...]\": - EtherCAT address=[...] – Current State change of slave=\"[...]\" Validation error, is the correct slave at this position?	Antwortfehler auf Init-Befehl an Slave [...]: Validierungsfehler: Ist der richtige Slave an dieser Position?
SLV	Init command response error – Properties for slave \"[...]\": - EtherCAT address=[...] – Current State change of slave=\"[...]\" target state could not be reached, is the correct slave at this position?	Antwortfehler auf Init-Befehl an Slave [...]: Target-Status wurde nicht erreicht: Ist der richtige Slave an dieser Position?
SLV	Master init command response error – Current State change of master=\"[...]\" No Response, is there anything connected?	Antwortfehler auf Master-Init-Befehl: Zustandswechsel des Masters Keine Reaktion: Ist überhaupt etwas angeschlossen?
SLV	Master init command response error – Current State change of master=\"[...]\" Validation error, are the correct slaves connected?	Antwortfehler auf Master-Init-Befehl: Zustandswechsel des Masters Validierungsfehler, sind die richtigen Slaves angeschlossen?

Fehlerart	Fehlertext im IPC-Logbuch	Beschreibung
SLV	Missing EtherCAT [...] command in Ethernet frame – Properties for slave \"[...]": - EtherCAT address=[...] – Index of missing command in the Ethernet frame=[...]	EtherCAT-Befehl [...] fehlt im Ethernet Frame an Slave [...].
SLV	Mailbox Slave init command timeout – Properties for slave \"[...]\": - EtherCAT address=[...] – Current State change of mailbox slave=\"[...]\	Timeout "Mailbox init command" an Slave [...]
SLV	Not all EtherCAT slave devices are in Operational state	Einige EtherCAT-Slaves sind nicht im Zustand Operational
SLV	Redundancy: Line Break	Redundanter Betrieb: Bus/Kommunikations-Unterbrechung (Ethernet-Kabel ist nicht angeschlossen.)
SLV	At least one slave signals error status!	An mindestens einem Slave ist ein Fehler aktiv.
SLV	Slave error status info – Properties for slave \"[...]\": - EtherCAT address=[...] – slave status <[...] [...]>([...]), control status <[...]>([...])	Fehlerzustandsinformationen des Slaves [...]
SLV	Slave [...] not Addressable - Properties for slave \"[...]\": - EtherCAT address=[...] -	Der Slave [...] kann nicht adressiert werden.
SLV	SDO Abort - Properties for slave \"[...]\": - EtherCAT address=[...] - [...] ([...]) - Index=[...] SubIndex=[...]	SDO-Abbruch an Slave [...]
SLV	DC Slaves In-Sync. Deviation : [...] nanosec	DC-Slaves sind "in-sync": DC-Abweichung: [...] Nanosekunden
SLV	DC Slaves Out-Of-Sync. Deviation : [...] nanosec	DC-Slaves sind "out-of-sync": DC-Abweichung: [...] Nanosekunden
SLV	DC Single Latch on Slave [...] Ident [...]	DC Single Latch: Übernahme der I/O-Daten an Slave [...]

11.7.2 Allgemeine Fehlercodes ($0x00000000_{hex}$, $0x98110001$ ... $0x98110038_{hex}$)

- Allgemeine Fehlercodes werden am Ausgang *dwErrorCode* der EtherCAT-Funktionsbausteine ausgegeben (siehe Kap. "EtherCAT-Funktionsbibliotheken" (📖 96).
- Im Logbuch des IPC (📖 140) werden die Fehlermeldungen als zusätzliche Fehlerinformation ausgegeben:

```
...

00007 14-06-2008 10:48:11      CTRL: Cannot set EtherCAT-Master to init! (Errorcode =
EtherCAT Master Stack          0x98110010), retry...
                               Communication on bus systems
                               Error

...
```

Fehlernummer [hex] Bezeichnung	Fehlerart	Beschreibung
0x00000000 EC_E_NOERROR	-	Funktion erfolgreich abgeschlossen.
0x98110001 EC_E_NOTSUPPORTED	CTRL	Funktion oder Eigenschaft nicht verfügbar.
0x98110002 EC_E_INVALIDINDEX	CTRL	CoE: Ungültiger SDO-Index
0x98110003 EC_E_INVALIDOFFSET	ISW	Ungültiger Offset-Wert beim Zugriff auf das Prozessdaten-Abbild
0x98110005 EC_E_INVALIDSIZE	CTRL	Ungültiger Längenwert - beim Zugriff auf Prozessdaten-Abbild - bei der Speicherung von Daten in einen Datenbereich
0x98110006 EC_E_INVALIDDATA	ISW	Ungültige Daten
0x98110007 EC_E_NOTREADY	ISW	Interner Software-Fehler (Zahlreiche mögliche Ursachen)
0x98110008 EC_E_BUSY	CTRL	Der Master ist zur Zeit beschäftigt und kann die API-Funktion nicht bearbeiten. Die Funktion sollte zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt werden.

Fehlernummer [hex] Bezeichnung	Fehlerart	Beschreibung
0x98110009 EC_E_ACYC_FRM_FREEQ_ EMPTY	ISW	Die Queue für azyklische Kommandos ist voll.
0x9811000A EC_E_NOMEMORY	CFG	Zu wenig Anwendungsspeicher vorhanden.
0x9811000B EC_E_INVALIDPARM	CTRL	Eine API-Funktion wurde mit fehlerhaften Parametern aufgerufen.
0x9811000C EC_E_NOTFOUND	CTRL	Eine API-Funktion wurde mit ungültiger Slave-ID aufgerufen.
0x9811000E EC_E_INVALIDSTATE	ISW	Ungültiger Zustand
0x9811000F EC_E_TIMER_LIST_FULL	ISW	Zu wenig Anwendungsspeicher vorhanden.
0x98110010 EC_E_TIMEOUT	Alle	Ein Timeout ist aktiv.
0x98110011 EC_E_OPENFAILED	ISW	Interner Software-Fehler (Zahlreiche mögliche Ursachen)
0x98110012 EC_E_SENDFAILED	LLA	Das Senden des Frames ist fehlgeschlagen.
0x98110013 EC_E_INSERTMAILBOX	CFG	Das Mailbox-Kommando kann nicht in die interne Queue eingereiht werden.
0x98110014 EC_E_INVALIDCMD	ISW	Unbekannter Mailbox-Kommando-Code
0x98110015 EC_E_UNKNOWN_MBX_ PROTOCOL	ISW	Unbekanntes Mailbox-Protokoll Mailbox-Command-ID mit unbekannter Protokollzuordnung
0x98110016 EC_E_ACCESSDENIED	ISW	Zugriff verweigert (Interner Software-Fehler am Master)
0x9811001A EC_E_PRODKEY_INVALID	CFG	Die Evaluierungsversion des Masters wird verwendet. Der Master geht nach 30 Minuten in "Stopp".
0x9811001B EC_E_WRONG_FORMAT	PRJ	Die XML-Datei hat keinen oder fehlerhaften Inhalt.
0x9811001C EC_E_FEATURE_DISABLED	CTRL	Eine nicht vorhandene oder deaktivierte Funktion wurde versucht auszuführen.
0x9811001E EC_E_BUSCONFIG_ MISMATCH	PRJ	Die Bus-Konfiguration des Masters und der angeschlossenen Slaves in der XML-Datei stimmt nicht mit dem physikalischen Busaufbau überein.
0x9811001F EC_E_CONFIGDATAREAD	PRJ	Die XML-Datei kann nicht gelesen werden.
0x98110021 EC_E_XML_CYCCMDS_ MISSING	PRJ	In der XML-Datei des Masters sind keine zyklischen Kommandos projektiert.
0x98110022 EC_E_XML_ALSTATUS_ READ_MISSING	PRJ	In der XML-Datei des Masters wurde das Kommando zum Auslesen des AL-Status-Registers nicht projektiert.
0x98110023 EC_E_MCSM_FATAL_ERROR	ISW	Die Master-Zustandsmaschine befindet sich in einem ungültigen Zustand.
0x98110024 EC_E_SLAVE_ERROR	SLV	Der Slave ist nicht adressierbar.
0x98110025 EC_E_FRAME_LOST	SLV	Ein EtherCAT-Frame ist auf dem Bus verloren gegangen, d. h. er wurde nicht mehr empfangen. Tritt dieser Fehler häufiger auf, so weist dies auf eine fehlerhafte Verdrahtung hin.
0x98110026 EC_E_CMD_MISSING	SLV	Das empfangene EtherCAT-Frame ist nicht vollständig.
0x98110028 EC_E_INVALID_DCL_MODE	CTRL	Diese Funktion kann nicht verwendet werden wenn DC-Latching in der Betriebsart "Auto Read" ist.
0x98110029 EC_E_AI_ADDRESS	SLV	Die Bus-Konfiguration (XML-Datei des Masters) und angeschlossene Slaves stimmen nicht überein. Dieser Fehler tritt nur auf, wenn ein zuvor vorhandener Slave nicht mehr vorhanden ist.
0x9811002A EC_E_INVALID_SLAVE_ STATE	CTRL	Die Mailbox-Kommandos sind im aktuellen Slave-Zustand nicht zulässig.
0x9811002B EC_E_SLAVE_NOT_ ADDRESSABLE	SLV	Der Slave wurde ein-/ausgeschaltet.
0x9811002C EC_E_CYC_CMDS_ OVERFLOW	PRJ	Fehler bei der Erstellung der XML-Datei durch den Konfigurator

Fehlernummer [hex] Bezeichnung	Fehlerart	Beschreibung
0x9811002D EC_E_LINK_DISCONNECTED	SLV	Das EtherCAT-Kabel ist nicht mit Steuerung verbunden/eingesteckt.
0x9811002E EC_E_MASTERCORE_ INACCESSIBLE	RAP	Die Verbindung zum Master (Server) ist unterbrochen oder der Master wurde gestoppt.
0x9811002F EC_E_COE_MBXSND_ WKC_ERROR	SLV	Die CoE-Mailbox im Slave ist nicht beschreibbar. Der Slave hat die Mailbox noch nicht ausgelesen.
0x98110030 EC_E_COE_MBXRCV_WKC_ ERROR	SLV	Die CoE-Mailbox ist im Slave nicht lesbar.
0x98110031 EC_E_NO_MBX_SUPPORT	CTRL	Der Slave unterstützt keinen Mailbox-Transfer.
0x98110032 EC_E_NO_COE_SUPPORT	PRJ	Konfigurator-Fehler oder die Slave-Beschreibungsdatei stimmt nicht mit der Slave-Firmware überein.
0x98110033 EC_E_NO_EOE_SUPPORT	PRJ	Konfigurator-Fehler oder die Slave-Beschreibungsdatei stimmt nicht mit der Slave-Firmware überein.
0x98110034 EC_E_NO_FOE_SUPPORT	PRJ	Konfigurator-Fehler oder die Slave-Beschreibungsdatei stimmt nicht mit der Slave-Firmware überein.
0x98110035 EC_E_NO_SOE_SUPPORT	PRJ	Konfigurator-Fehler oder die Slave-Beschreibungsdatei stimmt nicht mit der Slave-Firmware überein.
0x98110036 EC_E_NO_VOE_SUPPORT	PRJ	Konfigurator-Fehler oder die Slave-Beschreibungsdatei stimmt nicht mit der Slave-Firmware überein.
0x98110037 EC_E_EVAL_VIOLATION	PRJ	Es sind zu viele Slaves für die Evaluierungsversion des Masters in der XML-Datei angegeben.
0x98110038 EC_E_EVAL_EXPIRED	CFG	Die Evaluierungszeit ist abgelaufen. Der Bus wird gestoppt.

11.7.3 CANOpen over EtherCAT (CoE) SDO-Fehlercodes (0x98110040 ... 0x9811005D$_{hex}$)

Die CoE SDO-Fehlercodes sind relevant für:

- Die Funktionsbausteine **ecatSdoUploadReq** und **ecatSdoDownloadReq**.
- SDO Lese-/Schreibfehlermeldungen, verursacht durch SDO-Requests vom System (z. B. Initialisierungs-Code oder SDO Requests vom Engineering-Werkzeug).

Die CoE SDO-Fehlercodes geben die SDO-Abbruchcodes (Abort Codes) (📖 163) wieder.

Fehlernummer [hex] Bezeichnung	Fehlerart	Beschreibung
0x98110040 EC_E_SDO_ABORTCODE_ TOGGLE	SLV	Der Zustand des Toggle-Bits hat sich nicht geändert. Abort Code 0x05030000
0x98110041 EC_E_SDO_ABORTCODE_ TIMEOUT	SLV	SDO-Protokoll Zeitüberschreitung Abort Code 0x05040000
0x98110042 EC_E_SDO_ABORTCODE_ CCS_SCS	SLV	Ungültiges oder unbekanntes Spezifikationssymbol für den Client/Server-Befehl Abort Code 0x05040001
0x98110043 EC_E_SDO_ABORTCODE_ BLK_SIZE	SLV	Ungültige Blockgröße (nur im "Block mode") Abort Code 0x05040002
0x98110044 EC_E_SDO_ABORTCODE_ SEQNO	SLV	Ungültige Ablaufnummer (nur im "Block mode") Abort Code 0x05040003
0x98110045 EC_E_SDO_ABORTCODE_ CRC	SLV	CRC-Fehler (nur im "Block mode") Abort Code 0x05040004
0x98110046 EC_E_SDO_ABORTCODE_ MEMORY	SLV	Der Platz im Hauptspeicher reicht nicht aus. Abort Code 0x05040005

Fehlernummer [hex] Bezeichnung	Fehlerart	Beschreibung
0x98110047 EC_E_SDO_ABORTCODE_ ACCESS	SLV	Nicht unterstützter Zugriff auf ein Objekt Abort Code 0x06010000
0x98110048 EC_E_SDO_ABORTCODE_ WRITEONLY	SLV	Lesezugriff auf ein schreibgeschütztes Objekt Abort Code 0x06010001
0x98110049 EC_E_SDO_ABORTCODE_ READONLY	SLV	Schreibzugriff auf ein schreibgeschütztes Objekt Abort Code 0x06010002
0x9811004A EC_E_SDO_ABORTCODE_ INDEX	SLV	Ein Objekt ist nicht im Objektverzeichnis vorhanden. Abort Code 0x06020000
0x9811004B EC_E_SDO_ABORTCODE_ PDO_MAP	SLV	Ein Objekt kann nicht ins PDO gemappt werden. Abort Code 0x06040041
0x9811004C EC_E_SDO_ABORTCODE_ PDO_LEN	SLV	Die Anzahl und/oder Länge der gemappten Objekte würde die PDO-Länge überschreiten. Abort Code 0x06040042
0x9811004D EC_E_SDO_ABORTCODE_P_ INCOMP	SLV	Allgemeine Parameter-Inkompatibilität Abort Code 0x06040043
0x9811004E EC_E_SDO_ABORTCODE_I_ INCOMP	SLV	Allgemeine interne Inkompatibilität im Gerät Abort Code 0x06040047
0x9811004F EC_E_SDO_ABORTCODE_ HARDWARE	SLV	Der Zugriff ist wegen Fehler in der Hardware fehlgeschlagen. Abort Code 0x06060000
0x98110050 EC_E_SDO_ABORTCODE_ DATA_SIZE	SLV	Der Datentyp oder die Parameterlänge stimmen nicht überein. Abort Code 0x06070010
0x98110051 EC_E_SDO_ABORTCODE_ DATA_SIZE1	SLV	Falscher Datentyp (Die Parameterlänge ist zu groß.) Abort Code 0x06070012
0x98110052 EC_E_SDO_ABORTCODE_ DATA_SIZE2	SLV	Falscher Datentyp (Die Parameterlänge ist zu klein) Abort Code 0x06070013
0x98110053 EC_E_SDO_ABORTCODE_ OFFSET	SLV	Ein Subindex ist nicht vorhanden. Abort Code 0x06090011
0x98110054 EC_E_SDO_ABORTCODE_ DATA_RANGE	SLV	Der Wertebereich für Parameter ist zu groß (nur bei Schreibzugriff). Abort Code 0x06090030
0x98110055 EC_E_SDO_ABORTCODE_ DATA_RANGE1	SLV	Der Parameterwert ist zu hoch. Abort Code 0x06090031
0x98110056 EC_E_SDO_ABORTCODE_ DATA_RANGE2	SLV	Der Parameterwert ist zu niedrig. Abort Code 0x06090032
0x98110057 EC_E_SDO_ABORTCODE_ MINMAX	SLV	Der Maximalwert ist kleiner als der Minimalwert. Abort Code 0x06090036
0x98110058 EC_E_SDO_ABORTCODE_ GENERAL	SLV	Allgemeiner Fehler Abort Code 0x08000000
0x98110059 EC_E_SDO_ABORTCODE_ TRANSFER	SLV	Daten können nicht in die Anwendung übertragen/in der Anwendung gespeichert werden. Abort Code 0x08000020
0x9811005A EC_E_SDO_ABORTCODE_ TRANSFER1	SLV	Daten können wegen lokaler Steuerung nicht in die Anwendung übertragen/in der Anwendung gespeichert werden. Abort Code 0x08000021
0x9811005B EC_E_SDO_ABORTCODE_ TRANSFER2	SLV	Daten können wegen des aktuellen Gerätezustands nicht in die Anwendung übertragen oder in der Anwendung gespeichert werden. Abort Code 0x08000022
0x9811005C EC_E_SDO_ABORTCODE_ DICTIONARY	SLV	Die dynamische Objektverzeichnisgenerierung ist fehlgeschlagen oder es ist kein Objektverzeichnis verfügbar. Abort Code 0x08000023
0x9811005D EC_E_SDO_ABORTCODE_ UNKNOWN	SLV	Unbekannter Interner Fehler des Slaves

11.7.4 Remote API Fehlercodes (0x98110181 ... 0x98110196$_{hex}$)

Bei Remote API Fehlercodes handelt es sich um Software-interne Fehler beim Zugriff auf den EtherCAT Master-Stack. Die Applikationen und Engineering-Werkzeuge »EtherCAT OPC-Server«, »EtherCAT Configurator«, »Engineer« nutzen das Remote API.

Fehlernummer [hex] Bezeichnung	Fehlerart	Beschreibung
0x98110181 EMRAS_E_INVALIDCOOKIE	RAP	Eine erneute Verbindung mit altem Cookie ist fehlgeschlagen. Ein neuer Verbindungsversuch wird automatisch durchgeführt.
0x98110182 EMRAS_E_WDEXPIRED	RAP	Verbindungsabbruch wegen ausbleibender Keep-Alive-Nachrichten (Server oder Client eingefroren/antwortet nicht mehr.)
0x98110183 EMRAS_E_ MULSRVDISMULCON	RAP	Der Verbindungsversuch zu einem weiteren Remote-Server wurde abgelehnt, da beim Aufbau einer bereits existierenden Verbindung nicht die Multiinstanz-API verwendet wurde.
0x98110184 EMRAS_E_ LOGONCANCELLED	RAP	Serverseitiger Verbindungsabbruch während der Öffnung einer Client-Verbindung.
0x98110186 EMRAS_E_INVALIDVERSION	RAP	Server- und Client-Version sind nicht identisch (unterschiedliche Protokollversion). Die Verbindung wird daher abgelehnt.
0x98110191 EMRAS_EVT_ SERVERSTOPPED	RAP	Nähere Beschreibung bei Verbindungsabbruch/-abbau, wenn die Server-Verbindung durch "API call (local)" beendet wird.
0x98110192 EMRAS_EVT_WDEXPIRED	RAP	Nähere Beschreibung bei Verbindungsabbruch/-abbau, wenn die Verbindung wegen ausbleibender Keep-Alive- Nachrichten beendet wird.
0x98110193 EMRAS_EVT_ RECONEXPIRED	RAP	Der Client versucht die alte Verbindung wieder zu öffnen (nach Verbindungsunterbrechung), wobei der Server die Session bereits gesäubert hat. Die Verbindung kann nur neu erstellt werden (Register Client und Mailbox-Objekte müssen erneut erstellt werden)
0x98110194 EMRAS_EVT_CLIENTLOGON	RAP	Serverseitige Meldung, wenn sich ein neuer Client verbunden hat.
0x98110195 EMRAS_EVT_RECONNECT	RAP	Serverseitige Meldung, wenn ein Client eine früher bestandene Verbindung erfolgreich zum Fortsetzen geöffnet hat.
0x98110196 EMRAS_EVT_SOCKCHANGE	RAP	Nähere Beschreibung (Event) welche die erfolgreiche Übergabe des Sockets einer neuen Verbindung an ein bereits bestehendes Session-Objekt markiert (Reconnect).

11.8 SDO-Abbruchcodes (Abort Codes)

Die Abort Codes sind relevant für:

- Die Funktionsbausteine **ecatSdoUploadReq** und **ecatSdoDownloadReq**.
- SDO Lese-/Schreibfehlermeldungen, verursacht durch SDO-Requests vom System (z. B. Initialisierungs-Code oder SDO Requests vom Engineering-Werkzeug).

Fehlernummer [hex]	Beschreibung
0x05030000	Der Zustand des Toggle-Bits hat sich nicht geändert.
0x05040000	SDO-Protokoll Zeitüberschreitung
0x05040001	Ungültiges oder unbekanntes Spezifikationssymbol für den Client/Server-Befehl
0x05040002	Ungültige Blockgröße (nur im "Block mode")
0x05040003	Ungültige Ablaufnummer (nur im "Block mode")
0x05040004	CRC-Fehler (nur im "Block mode")
0x05040005	Der Platz im Hauptspeicher reicht nicht aus.
0x06010000	Nicht unterstützter Zugriff auf ein Objekt
0x06010001	Lesezugriff auf ein schreibgeschütztes Objekt
0x06010002	Schreibzugriff auf ein schreibgeschütztes Objekt
0x06020000	Ein Objekt ist nicht im Objektverzeichnis vorhanden.
0x06040041	Ein Objekt kann nicht ins PDO gemappt werden.
0x06040042	Die Anzahl und/oder Länge der gemappten Objekte würde die PDO-Länge überschreiten.
0x06040043	Allgemeine Parameter-Inkompatibilität
0x06040047	Allgemeine interne Inkompatibilität im Gerät
0x06060000	Der Zugriff ist wegen Fehler in der Hardware fehlgeschlagen.
0x06070010	Der Datentyp oder die Parameterlänge stimmen nicht überein.
0x06070012	Falscher Datentyp (Die Parameterlänge ist zu groß.)
0x06070013	Falscher Datentyp (Die Parameterlänge ist zu klein.)
0x06090011	Ein Subindex ist nicht vorhanden.
0x06090030	Der Wertebereich für Parameter ist zu groß (nur bei Schreibzugriff).
0x06090031	Der Parameterwert ist zu hoch.
0x06090032	Der Parameterwert ist zu niedrig.
0x06090036	Der Maximalwert ist kleiner als der Minimalwert.
0x08000000	Allgemeiner Fehler
0x08000020	Daten können nicht in die Anwendung übertragen/in der Anwendung gespeichert werden.
0x08000021	Daten können wegen lokaler Steuerung nicht in die Anwendung übertragen/in der Anwendung gespeichert werden.
0x08000022	Daten können wegen des aktuellen Gerätezustands nicht in die Anwendung übertragen oder in der Anwendung gespeichert werden.
0x08000023	Die dynamische Objektverzeichnisgenerierung ist fehlgeschlagen oder es ist kein Objektverzeichnis verfügbar.

12 Parameter-Referenz

Dieses Kapitel ergänzt die Parameterliste der Online-Dokumentation zum Industrie-PC um die Parameter der **Kommunikationskarte MC-ETC**:

- Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 1 (📖 165)
- Interface-Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 1 (📖 166)
- Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 2 (📖 181)
- Interface-Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 2 (📖 182)

Hinweis!

- Pro Industrie-PC kann maximal eine Kommunikationskarte MC-ETC eingebaut sein. Unabhängig davon, in welchem Schacht die Kommunikationskarte gesteckt ist, ist die Bezeichnung der Karte in der »WebConfig« *MC-ETC1*.
- Je nach verwendetem Schacht unterscheiden sich die Codestellenummern um einen Offset von ’500’. So ist für eine Kommunikationskarte in Schacht 2 ein Offset von ’500’ zu den Codestellenummern einer Karte in Schacht 1 addiert.

Tipp!

Allgemeine Informationen zu Parametern finden Sie in der Online-Dokumentation zum Industrie-PC.

12.1 Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 1

Die Parameter sind in numerisch aufsteigender Reihenfolge aufgeführt.

C1031

Parameter | Name: **C1031 | Gerät: Kennung**
Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: $23544_d = 5BF8_h$

Identifikation der Karte

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1032

Parameter | Name: **C1032 | Gerät: Version**
Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: $23543_d = 5BF7_h$

Versionsnummer der Karte

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1033

Parameter | Name: **C1033 | Gerät: Name**
Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: $23542_d = 5BF6_h$

Gerätename der Karte

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1034

Parameter | Name: **C1034 | Gerät: Softwareversion**
Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: $23541_d = 5BF5_h$

Softwareversion der Karte

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1035

Parameter | Name: **C1035 | Gerät: Hardwareversion**
Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: $23540_d = 5BF4_h$

Hardwareversion der Karte

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1036

Parameter | Name: **C1036 | Gerät: Seriennummer**
Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: $23539_d = 5BF3_h$

Seriennummer der Karte

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1037

Parameter | Name: **C1037 | Gerät: Hersteller**
Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: $23538_d = 5BF2_h$

Hersteller der Karte

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1038

Parameter | Name: **C1038 | Gerät: Herstelldatum**
Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: $23537_d = 5BF1_h$

Herstelldatum der Karte

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

12.2 Interface-Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 1

Die Parameter sind in numerisch aufsteigender Reihenfolge aufgeführt.

C1074

Parameter | Name: **C1074 | ECAT MAC-Adresse**	Datentyp: VISIBLE_STRING Index: $23501_d = 5BCD_h$

MAC-Adresse des Interfaces

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1080/1

Parameter | Name: **C1080/1 | ECAT Master Konfig.: Datum**	Datentyp: DATE Index: 23495.1_d = $0x5BC7.0x01_h$

Datum der Master-Konfigurationsdatei im Dateisystem des IPCs
Der Datenmanager ermittelt das Datum der Master-Konfigurationsdatei im Verzeichnis ...\storage\IPC\PLC. Wenn diese Datei nicht vorhanden ist, wird das Datum "01/01/1980 00:00:00" angezeigt.

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1080/2

Parameter | Name: **C1080/2 | ECAT Master Konfig.: Prüfsumme**	Datentyp: UNSIGNED_32 Index: 23495.2_d = $0x5BC7.0x02_h$

Prüfsumme der Master-Konfigurationsdatei im Dateisystem des IPCs
Der Datenmanager ermittelt die Prüfsumme der im Verzeichnis ...\storage\IPC\PLC vorhandenen Master-Konfigurationsdatei. Wenn diese Datei nicht vorhanden ist, wird der Wert "0x00000000" angezeigt.

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1080/3

Parameter | Name: **C1080/3 | ECAT Stack: Prüfsumme des Masters**	Datentyp: UNSIGNED_32 Index: 23495.3_d = $0x5BC7.0x03_h$

Der Stack ermittelt die Prüfsumme der geladenen/aktiven Master-Konfigurationsdatei. Ist keine Master-Konfigurationsdatei geladen/aktiv, wird der Wert "0x00000000" angezeigt.

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1080/4

Parameter | Name: **C1080/4 | ECAT Bus-Scan Übereinstimmung**	Datentyp: UNSIGNED_8 Index: 23495.4_d = $0x5BC7.0x04_h$

Kurzinfo, ob die Master-Konfiguration mit dem physikalischen Busaufbau übereinstimmt. Die Master-Konfiguration vom Stack wird mit dem tatsächlichen Busaufbau verglichen.

Auswahlliste (Lenze-Einstellung fettgedruckt)		**Info**
0	**Keine Übereinstimmung**	Master-Konfiguration stimmt nicht mit dem Busaufbau überein.
1	OK	Master-Konfiguration stimmt mit dem Busaufbau überein.

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1081/1

Parameter | Name:
C1081/1 | ECAT Zustand: Zustandswechsel

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23494.1$_d$ = 0x5BC6.0x01$_h$

Über diese Codestelle können Sie den Master-Zustand wechseln.

Hinweis: Der Parameter sollte nur zur Untersuchung von Startproblemen (z. B. Master/Bus kommt nicht in den Zustand *Operational*) gesetzt werden. Mit dem Setzen dieses Parameters wird nur der Zustand des Master-Stacks gesetzt. Alle anderen Busteilnehmer bleiben in ihren bisherigen Zuständen. Eine Veränderung des Master-Zustandes über diese Codestelle kann zu einem instabilen Systemzustand führen.

- Es kann nie ein höherer Busstatus erreicht werden, als von der PLC initiiert.
- Es kann kein neues Laden der Master-Konfiguration initiiert werden.
- Mit dem Laden des SPS-Programms wird im Normalfall der Bus gestoppt und in den Zustand *Pre-Operational* gefahren. Sollte dies nicht gelingen, bleibt der Bus im Zustand Unbekannt oder Initialization.
- Mit dem Starten des SPS-Programms wird im Normalfall der Bus in den Zustand *Operational* gefahren. Sollte dies nicht gelingen, bleibt der Bus im Zustand *Pre-Operational* oder *Safe-Operational*.

Auswahlliste (Lenze-Einstellung fettgedruckt)	
0	**Keine Aktion**
1	Init
2	Pre-Operational
4	Safe-Operational
8	Operational

☑ Lesezugriff ☑ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☑ Kein Transfer

C1081/2

Parameter | Name:
C1081/2 | ECAT Master: Zustand

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23494.2$_d$ = 0x5BC6.0x02$_h$

Anzeige des aktuellen Master-Zustandes

Auswahlliste (nur Anzeige)		
0	Unbekannt	
1	Init	
2	Pre-Operational	
3	Bootstrap Mode	*Bootstrap Mode* wird nicht unterstützt.
4	Safe-Operational	
8	Operational	

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1081/3

Parameter | Name:
C1081/3 | ECAT Master im angeforderten Zustand

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23494.3$_d$ = 0x5BC6.0x03$_h$

Der Zustand wird in der Regel von der PLC angefordert. Mögliche angeforderte Zustände siehe C1080/1 (📖 167).
- Wert "0": Master ist nicht im angeforderten Zustand.
- Wert "1": Master ist im angeforderten Zustand.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		1

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1081/4

Parameter | Name:
C1081/4 | ECAT Slaves im angeforderten Zustand

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23494.4_d = $0x5BC6.0x04_h$

- Wert "0": Ein oder mehrere Slaves weichen von dem vom Master angeforderten Zustand ab.
- Wert "1": Alle Slaves sind in dem vom Master angeforderten Zustand.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		1

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1081/5

Parameter | Name:
C1081/5 | ECAT Master: Zustandsinfo

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23494.5_d = $0x5BC6.0x05_h$

Anzeige von Zusatzinformationen zum aktuellen Master-Zustand
Die Bits werden auf den Wert 1 gesetzt, wenn die jeweiligen Zustände erreicht sind.

Wert ist bit-codiert:	
Bit 0	Master ok
Bit 1	Reserviert 1
Bit 2	Reserviert 2
Bit 3	Reserviert 3
Bit 4	Init
Bit 5	Pre-Operational
Bit 6	Safe-Operational
Bit 7	Operational
Bit 8	Slaves im angeforderten Zustand
Bit 9	Master im angeforderten Zustand
Bit 10	Ergebnis des Bus Scan
Bit 11	Reserviert 4
Bit 12	DC: Aktiviert
Bit 13	DC: Synchronisiert
Bit 14	DC: Busy
Bit 15	Reserviert 5
Bit 16	Link Up
Bit 17	Reserviert 6
...	...
Bit 31	Reserviert 20

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1081/6

Parameter | Name:
C1081/6 | ECAT Bus-Scan

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23494.6_d = $0x5BC6.0x06_h$

Aktivierung des Bus-Scan
Der Bus-Scan bewirkt die Aktualisierung aller EtherCAT-Codestellen.

Auswahlliste (Lenze-Einstellung fettgedruckt)	
0	**Keine Aktion**
1	Bus wird gescannt

☑ Lesezugriff ☑ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☑ Kein Transfer

C1082/1

Parameter | Name:
C1082/1 | ECAT DC: Zustand

Datentyp: BITFIELD_3
Index: 23493.1_d = $0x5BC5.0x01_h$

Anzeige des Zustandes der Distributed clocks
Die Bits werden auf den Wert 1 gesetzt, wenn die jeweiligen Zustände erreicht sind.

Wert ist bit-codiert:	
Bit 0	DC: Aktiviert
Bit 1	DC: Synchronisiert
Bit 2	DC: Busy

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1082/2

Parameter | Name:
C1082/2 | ECAT DC: Zul. Abw. Slave Sync

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23493.2_d = $0x5BC5.0x02_h$

Zulässige Abweichung der Distributed clocks aller Geräte in Nanosekunden. Beim Überschreiten der zulässigen Abweichung wird eine Resynchronisierung der Distributed clocks vom Master angestoßen.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0	ns	4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1082/3

Parameter | Name:
C1082/3 | ECAT DC: Aktuelle Abweichung

Datentyp: INTEGER_32
Index: 23493.3_d = $0x5BC5.0x03_h$

Aktuelle maximale Abweichung der Distributed clocks aller Geräte in Nanosekunden.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0	ns	2147483647

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1086/2

Parameter | Name:
C1086/2 | ECAT Konfig.: Prüfsumme CRC-32

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23489.2_d = $0x5BC1.0x02_h$

Prüfsumme der Master-Konfigurationsdatei (vom Stack geladen/aktiv). Der Stack ermittelt die Prüfsumme der geladenen/aktiven Master-Konfigurationsdatei. Wenn diese Datei nicht vorhanden ist, wird der Wert "0x00000000" angezeigt.

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1086/3

Parameter | Name:
C1086/3 | ECAT Bus: Anz. Slaves

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23489.3_d = $0x5BC1.0x03_h$

Anzahl der am Feldbus angeschlossenen Slaves

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1086/4

Parameter | Name:
C1086/4 | ECATBus: Anz. Slaves mit DC

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23489.4_d = $0x5BC1.0x04_h$

Anzahl der am Feldbus angeschlossenen Slaves mit der Unterstützung von Distributed clocks

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1086/5

Parameter | Name:
C1086/5 | ECAT Konfig.: Anz. Slaves

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23489.5_d = $0x5BC1.0x05_h$

Anzahl der in der Master-Konfigurationsdatei konfigurierten Slaves

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1086/6

Parameter | Name:
C1086/6 | ECAT Konfig.: Anz. Mailbox-Slaves

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23489.6_d = $0x5BC1.0x06_h$

Anzahl der in der Master-Konfigurationsdatei konfigurierten Mailbox-Slaves

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1086/7

Parameter | Name:
C1086/7 | ECAT Zähler: Tx-Frames

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23493.7_d = $0x5BC5.0x07_h$

Anzahl der gesendeten Frames

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1086/8

Parameter | Name:
C1086/8 | ECAT Zähler: Rx-Frames

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23489.8_d = $0x5BC1.0x08_h$

Anzahl der empfangenen Frames

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1086/9

Parameter | Name:
C1086/9 | ECAT Zähler: Verlorene Frames

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23489.9_d = $0x5BC1.0x09_h$

Anzahl der verlorenen Frames

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1086/10

Parameter | Name:
C1086/10 | ECAT Zähler: Zyklische Frames

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23489.10_d = $0x5BC1.0x0A_h$

Anzahl der zyklischen Frames

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1086/11

Parameter | Name:
C1086/11 | ECAT Zähler: Zyklische Datagramme

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23489.11_d = $0x5BC1.0x0B_h$

Anzahl der zyklischen Datagramme

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1086/12

Parameter | Name:
C1086/12 | ECAT Zähler: Azyklische Frames

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23489.12_d = $0x5BC1.0x0C_h$

Anzahl der azyklischen Frames

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1086/13

Parameter | Name:
C1086/13 | ECAT Zähler: Azyklische Datagramme

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23489.13_d = $0x5BC1.0x0D_h$

Anzahl der azyklischen Datagramme

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1086/14

Parameter | Name:
C1086/14 | ECAT: Einzelne Zähler zurücksetzen

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23489.14_d = $0x5BC1.0x0E_h$

Zurücksetzen der Frame- und Datagramm-Zähler (C1086/7 ... 13)

Auswahlliste (Lenze-Einstellung fettgedruckt)	
0	**Keine Aktion**
1	Reset - Alle Zähler
2	Reset - Zähler Tx-Frames
4	Reset - Zähler Rx-Frames
8	Reset - Zähler verlorene Frames
16	Reset - Zähler zykl. Frames
32	Reset - Zähler zykl. Datagramme
64	Reset - Zähler azykl. Frames
128	Reset - Zähler azykl. Datagramme

☑ Lesezugriff ☑ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☑ Kein Transfer

C1095/1

Parameter | Name:
C1095/1 | ECAT: Slave-Adressierungs-Modus

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23480.1$_d$ = 0x5BB8.0x01$_h$

Der Adressierungsmodus bezieht sich auf die Slave-Adresse (C1095/2).

Auswahlliste (Lenze-Einstellung fettgedruckt)		
0	**Position addressing**	Auto-Inkrementadressen: Die Adressen sind abhängig von der Position des jeweiligen Slaves im EtherCAT-Bus (d. h. 0, -1, -2, ...)
1	Node addressing	Physikalische Adressen: Die Adressen werden fortlaufend durch den EtherCAT-Konfigurator vergeben (d. h. 1001, 1002, ...)

☑ Lesezugriff ☑ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☑ Kein Transfer

C1095/2

Parameter | Name:
C1095/2 | ECAT: Slave-Adresse

Datentyp: INTEGER_32
Index: 23480.2$_d$ = 0x5BB8.0x02$_h$

Mit dieser Codestelle wird ein Slave ausgewählt, dessen Parameter angezeigt werden sollen.
Der Adressierungsmodus wird in Codestelle C1095/1 festgelegt. Maximal 4096 Slaves können nach dem Master adressiert werden.

Einstellbereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)			**Lenze-Einstellung**
-65536		65536	**0**

☑ Lesezugriff ☑ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/1

Parameter | Name:
C1096/1 | ECAT: Eintrag gültig

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.1$_d$ = 0x5BB7.0x01$_h$

Diese Codestelle zeigt an, ob die Einträge/Werte der nachfolgenden Sub-Codestellen C1096/2 ... /38 gültig sind.
- Wert "0": Ungültiger Eintrag/Wert
- Wert "1": Gültiger Eintrag/Wert (Die Parameter für einen vorhandenen Slave werden angezeigt.)

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		1

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/2

Parameter | Name:
C1096/2 | ECAT: Slave-Lieferanten-ID

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23479.2$_d$ = 0x5BB7.0x02$_h$

Identifikationsnummer des Slave-Herstellers (z. B. 0x0000003B für Lenze)

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/3

Parameter | Name:
C1096/3 | ECAT: Produktcode

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23479.3$_d$ = 0x5BB7.0x03$_h$

Produktcode des Slaves

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/4

Parameter | Name:
C1096/4 | ECAT: Revisionsnummer

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23479.4$_d$ = 0x5BB7.0x04$_h$

Revisionsnummer des Slaves

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/5

Parameter | Name:
C1096/5 | ECAT: Seriennummer

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23479.5_d = $0x5BB7.0x05_h$

Seriennummer des Slaves

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/6

Parameter | Name:
C1096/6 | ECAT: Slave-Gerätename

Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: 23479.6_d = $0x5BB7.0x06_h$

Gerätename des Slaves
Der Name wird in der Master-Konfigurationsdatei hinterlegt.

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/7

Parameter | Name:
C1096/7 | ECAT: Auto-Inkrement-Adresse

Datentyp: INTEGER_32
Index: 23479.7_d = $0x5BB7.0x07_h$

Die Auto-Inkrement-Adresse wird durch die Position der Slaves vorgegeben. Der erste Busteilnehmer erhält die Adresse "0". Die Nummerierung erfolgt lückenlos absteigend: 0, -1, -2 ...

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
-65536		0

☑ Lesezugriff ☑ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/8

Parameter | Name:
C1096/8 | ECAT: Physikalische Adresse

Datentyp: UNSIGNED_16
Index: 23479.8_d = $0x5BB7.0x08_h$

Physikalische Adresse des Slaves
Die Nummerierung erfolgt lückenlos aufsteigend, beginnend mit 1001.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		65536

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/9

Parameter | Name:
C1096/9 | ECAT Konfig.: Physikalische Adresse

Datentyp: UNSIGNED_16
Index: 23479.9_d = $0x5BB7.0x09_h$

Die in der Master-Konfigurationsdatei eingestellte physikalische Adresse des Slaves
Diese Adresse wird durch den Konfigurator vorgegeben und erfolgt lückenlos aufsteigend, beginnend mit 1001.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		65536

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/10

Parameter | Name:
C1096/10 | ECAT: Alias-Adresse

Datentyp: UNSIGNED_16
Index: 23479.10_d = $0x5BB7.0x0A_h$

Alias-Adressen sind direkt am Gerät hinterlegte Adressen (z. B. über DIP-Schalter).
Alias-Adressen werden von unserem System zum jetzigen Zeitpunkt nicht unterstützt.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		65536

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/11

Parameter | Name:
C1096/11 | ECAT: Port-Zustand

Datentyp: BITFIELD_16
Index: 23479.11_d = $0x5BB7.0x0B_h$

Anzeige der Port-Zustände/Verbindungen (Ports 0 ... 3) eines Slaves.
Der Aufbau ist bit-codiert (WORD).

Wert ist bit-codiert:		
Bit 0	Port 0	1 (TRUE) = Slave verbunden (logisches Ergebnis der Bits 0 ... 11)
Bit 1	Port 1	
Bit 2	Port 2	
Bit 3	Port 3	
Bit 4	Port 0	1 (TRUE) = Link bekannt
Bit 5	Port 1	
Bit 6	Port 2	
Bit 7	Port 3	
Bit 8	Port 0	1 (TRUE) = Schleife geschlossen
Bit 9	Port 1	
Bit 10	Port 2	
Bit 11	Port 3	
Bit 12	Port 0	1 (TRUE) = Signal erhalten
Bit 13	Port 1	
Bit 14	Port 2	
Bit 15	Port 3	

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/12

Parameter | Name:
C1096/12 | ECAT: DC-Unterstützung

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.12_d = $0x5BB7.0x0C_h$

Unterstützung der Distributed clocks durch den Slave:
- Wert "0": Distributed clocks werden nicht unterstützt.
- Wert "1": Distributed clocks werden unterstützt.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		1

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/13

Parameter | Name:
C1096/13 | ECAT: DC-Unterstützung - 64 Bit

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.13_d = $0x5BB7.0x0D_h$

Unterstützung der Distributed clocks (64 Bit) durch den Slave:
- Wert "0": Distributed clocks (64 Bit) werden nicht unterstützt.
- Wert "1": Distributed clocks (64 Bit) werden unterstützt.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		1

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/14

Parameter | Name:
C1096/14 | Mailbox-Unterstützung

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.14_d = $0x5BB7.0x0E_h$

Mailbox-Unterstützung durch den Slave:
- Wert "0": Mailbox wird nicht unterstützt.
- Wert "1": Mailbox wird unterstützt.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		1

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/15

Parameter | Name:
C1096/15 | ECAT: Angeforderter Zustand

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23479.15_d = $0x5BB7.0x0F_h$

Diese Codestelle zeigt den Zustand an, den der Master vorgibt. Gleichzeitig kann der Anwender hier auch einen Zustand anfordern.
Hinweis: Dies ist eine Debug-Codestelle. Mit dem Setzen dieses Parameters wird nur der Zustand des aktuell ausgewählten Slaves gesetzt. Alle anderen Busteilnehmer bleiben in ihren bisherigen Zuständen. Eine Veränderung des Slave-Zustandes über diese Codestelle kann zu einem instabilen Systemzustand führen.

Auswahlliste (Lenze-Einstellung fettgedruckt)	
0	Ungültig
1	Init
2	Pre-Operational
4	Safe-Operational
8	Operational

☑ Lesezugriff ☑ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☑ Kein Transfer

C1096/16

Parameter | Name:
C1096/16 | ECAT: Aktueller Zustand

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23479.16_d = $0x5BB7.0x10_h$

Anzeige des aktuellen Slave-Zustandes

Auswahlliste (nur Anzeige)	
0	Unbekannt
1	Init
2	Pre-Operational
4	Safe-Operational
8	Operational

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/17

Parameter | Name:
C1096/17 | ECAT: Fehler aktiv

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.17_d = $0x5BB7.0x11_h$

- Wert "0": Kein Fehler
- Wert "1": Ein Fehler ist aktiv

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		1

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/18

Parameter | Name:
C1096/18 | ECAT: Link-Messages aktivieren

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.18_d = $0x5BB7.0x12_h$

Debug-Parameter:
Wird der Parameter auf den Wert "1" gesetzt, werden alle Zustandswechsel des Slaves in Form eines Diagnose-Frames über die Ethernet-Schnittstelle ausgegeben. Dadurch kann im Fehlerfall mit Hilfe einer Wireshark-Aufzeichnung eine Fehlerdiagnose erfolgen.
(»Wireshark«: Programm zur Analyse von Netzwerk-Kommunikationsverbindungen)
- Wert "0": Keine Link-Messages
- Wert "1": Link-Messages aktivieren

Einstellbereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)			Lenze-Einstellung
0		1	**0**

☑ Lesezugriff ☑ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/19

Parameter | Name:
C1096/19 | ECAT: Fehlercode

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23479.19_d = $0x5BB7.0x13_h$

Anzeige des AL Status-Codes (Slave-Register "0x0134 : 0x0135")

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

AL Status-Codes

Code (hex)	Beschreibung	Aktueller Zustand oder Zustandswechsel	Resultierender Zustand
0x0000	Kein Fehler	Beliebig	Aktueller Zustand
0x0001	Nicht spezifizierter Fehler	Beliebig	Beliebig + E
0x0011	Ungültiger angeforderter Zustand	I→S, I→O, P→O, O→B, S→B, P→B	Aktueller Zustand + E
0x0012	Unbekannter angeforderter Zustand	Beliebig	Aktueller Zustand + E
0x0013	Zustand Bootstrap wird nicht unterstützt.	I→B	I + E
0x0014	Ungültige Firmware	I→P	I + E
0x0015	Ungültige Mailbox-Konfiguration	I→B	I + E
0x0016	Ungültige Mailbox-Konfiguration	I→P	I + E
0x0017	Ungültige Sync-Manager-Konfiguration	P→S, S→O	Aktueller Zustand + E
0x0018	Keine gültigen Eingänge verfügbar	O, S, P→S	P + E
0x0019	Keine gültigen Ausgänge	O, S→O	S + E
0x001A	Synchronisierungsfehler	O, S→O	S + E
0x001B	Sync-Manager Watchdog	O, S	S + E
0x001C	Ungültige Sync-Managertypen	O, S	S + E
		P→S	P + E
0x001D	Ungültige Ausgangskonfiguration	O, S	S + E
		P→S	P + E
0x001E	Ungültige Eingangskonfiguration	O, S, P→S	P + E

Legende:
I: Init (Initialization)
B: Bootstrap (wird nicht unterstützt)
P: Pre-Operational
S: Safe-Operational
O: Operational
E: Error-Flag

Code (hex)	Beschreibung	Aktueller Zustand oder Zustandswechsel	Resultierender Zustand
0x001F	Ungültige Watchdog-Konfiguration	O, S, P→S	P + E
0x0020	Slave benötigt "Kalt-Start"	Beliebig	Aktueller Zustand + E
0x0021	Slave benötigt Zustand *Init*	B, P, S, O	Aktueller Zustand + E
0x0022	Slave benötigt Zustand *Pre-Operational*	S	S + E
		O	O + E
0x0023	Slave benötigt Zustand *Safe-Operational*	O	O + E
0x0030	Ungültige DC-Konfiguration	O, S	S + E
0x0031	Ungültige DC-Latch-Konfiguration	O, S	S + E
0x0032	PLL-Fehler	O, S	S + E
0x0033	DC-I/O Fehler	O, S	S + E
0x0034	DC-Timeout Fehler	O, S	S + E
0x0042	MBX_EOE	B, P, S, O	Aktueller Zustand + E
0x0043	MBX_COE	B, P, S, O	Aktueller Zustand + E
0x0044	MBX_FOE	B, P, S, O	Aktueller Zustand + E
0x0045	MBX_SOE	B, P, S, O	Aktueller Zustand + E
0x004F	MBX_VOE	B, P, S, O	Aktueller Zustand + E

Legende:

I: Init (Initialization)

B: Bootstrap (wird nicht unterstützt)

P: Pre-Operational

S: Safe-Operational

O: Operational

E: Error-Flag

C1096/20

Parameter | Name:
C1096/20 | ECAT: Sync-Puls aktiv

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.20_d = $0x5BB7.0x14_h$

- Wert "0": Distributed clocks Sync-Puls am Slave nicht aktiviert.
- Wert "1": Distributed clocks Sync-Puls am Slave aktiviert.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		1

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/21

Parameter | Name:
C1096/21 | ECAT: DC Sync 0 Periode

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 23479.21_d = $0x5BB7.0x15_h$

Periode, in der bei eingeschalteter Distributed clocks Unterstützung Sollwerte von der Steuerung erwartet werden.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/22

Parameter | Name:	Datentyp: UNSIGNED_32
C1096/22 | ECAT: DC Sync 1 Periode	Index: 23479.22_d = $0x5BB7.0x16_h$

Distributed clocks Sync 1 Periode
Hinweis: Zum jetzigen Zeitpunkt werden Distributed clocks auf dem Sync 1 von Lenze Slaves nicht verwendet.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/23

Parameter | Name:	Datentyp: UNSIGNED_32
C1096/23 | ECAT: Bus-Scan Fehlercode	Index: 23479.23_d = $0x5BB7.0x17_h$

Fehlercode nach Bus-Scan
Der Parameter hat den Wert "0", wenn die Konfiguration und der Slave übereinstimmt. Im Fehlerfall ist hier z. B. der Fehlercode $0x9811001E_{hex}$ (Bus Scan Mismatch) abgelegt.
Siehe auch Systemfehlermeldungen (📖 156).

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/24

Parameter | Name:	Datentyp: UNSIGNED_16
C1096/24 | ECAT: Rx-Fehlerzähler - Port 0	Index: 23479.24_d = $0x5BB7.0x18_h$

Anzahl der Fehler, die beim Datenempfang an Port 0 aufgetreten sind.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		65535

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/25

Parameter | Name:	Datentyp: UNSIGNED_16
C1096/25 | ECAT: Rx-Fehlerzähler - Port 1	Index: 23479.25_d = $0x5BB7.0x19_h$

Anzahl der Fehler, die beim Datenempfang an Port 1 aufgetreten sind.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		65535

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/26

Parameter | Name:	Datentyp: UNSIGNED_16
C1096/26 | ECAT: Rx-Fehlerzähler - Port 2	Index: 23479.26_d = $0x5BB7.0x1A_h$

Anzahl der Fehler, die beim Datenempfang an Port 2 aufgetreten sind.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		65535

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/27

Parameter | Name:
C1096/27 | ECAT: Rx-Fehlerzähler - Port 3

Datentyp: UNSIGNED_16
Index: 23479.27_d = $0x5BB7.0x1B_h$

Anzahl der Fehler, die beim Datenempfang an Port 3 aufgetreten sind.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		65535

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/28

Parameter | Name:
C1096/28 | ECAT: Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 0

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.28_d = $0x5BB7.0x1C_h$

Anzahl der Fehler, die bei den Slaves, welche sich vor dem aktuellen Slave in der Bustopologie befinden, beim Datenempfang an Port 0 aufgetreten sind.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/29

Parameter | Name:
C1096/29 | ECAT: Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 1

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.29_d = $0x5BB7.0x1D_h$

Anzahl der Fehler, die bei den Slaves, welche sich vor dem aktuellen Slave in der Bustopologie befinden, beim Datenempfang an Port 1 aufgetreten sind.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/30

Parameter | Name:
C1096/30 | ECAT: Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 2

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.30_d = $0x5BB7.0x1E_h$

Anzahl der Fehler, die bei den Slaves, welche sich vor dem aktuellen Slave in der Bustopologie befinden, beim Datenempfang an Port 2 aufgetreten sind.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/31

Parameter | Name:
C1096/31 | ECAT: Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 3

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.31_d = $0x5BB7.0x1F_h$

Anzahl der Fehler, die bei den Slaves, welche sich vor dem aktuellen Slave in der Bustopologie befinden, beim Datenempfang an Port 3 aufgetreten sind.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/32

Parameter | Name:
C1096/32 | ECAT: Verarbeitungseinheit Fehlerzähler

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.32_d = $0x5BB7.0x20_h$

Anzahl der Fehler, die in der Verarbeitungseinheit aufgetreten sind.
EtherCAT Slave Controller Fehlerzähler-Register "0x030C": Interner Fehler des Slaves

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/33

Parameter | Name:
C1096/33 | ECAT: PDI-Fehlerzähler

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.33_d = $0x5BB7.0x21_h$

Anzahl der internen Fehler des Slaves, die durch das Prozessdaten-Interface gemeldet wurden.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/35

Parameter | Name:
C1096/35 | ECAT: Lost Link-Zähler - Port 0

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.35_d = $0x5BB7.0x23_h$

Anzahl der Verbindungsunterbrechungen an Port 0

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/36

Parameter | Name:
C1096/36 | ECAT: Lost Link-Zähler - Port 1

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.36_d = $0x5BB7.0x24_h$

Anzahl der Verbindungsunterbrechungen an Port 1

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/37

Parameter | Name:
C1096/37 | ECAT: Lost Link-Zähler - Port 2

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.37_d = $0x5BB7.0x25_h$

Anzahl der Verbindungsunterbrechungen an Port 2

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1096/38

Parameter | Name:
C1096/38 | ECAT: Lost Link-Zähler - Port 3

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 23479.38_d = $0x5BB7.0x26_h$

Anzahl der Verbindungsunterbrechungen an Port 3

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

12.3 Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 2

Die Parameter sind in numerisch aufsteigender Reihenfolge aufgeführt.

C1531

Parameter | Name: **C1531 | Gerät: Kennung**
Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: $23044_d = 5A04_h$

Identifikation der Karte

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1532

Parameter | Name: **C1532 | Gerät: Version**
Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: $23043_d = 5A03_h$

Versionsnummer der Karte

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1533

Parameter | Name: **C1533 | Gerät: Name**
Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: $23042_d = 5A02_h$

Gerätename der Karte

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1534

Parameter | Name: **C1534 | Gerät: Softwareversion**
Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: $23041_d = 5A01_h$

Softwareversion der Karte

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1535

Parameter | Name: **C1535 | Gerät: Hardwareversion**
Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: $23040_d = 5A00_h$

Hardwareversion der Karte

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1536

Parameter | Name: **C1536 | Gerät: Seriennummer**
Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: $23039_d = 59FF_h$

Seriennummer der Karte

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1537

Parameter | Name: **C1537 | Gerät: Hersteller**
Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: $23038_d = 59FE_h$

Hersteller der Karte

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1538

Parameter | Name: **C1538 | Gerät: Herstelldatum**
Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: $23037_d = 59FD_h$

Herstelldatum der Karte

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

12.4 Interface-Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 2

Die Parameter sind in numerisch aufsteigender Reihenfolge aufgeführt.

C1574

Parameter | Name: **C1574 | ECAT: MAC-Adresse**	Datentyp: VISIBLE_STRING Index: $23001_d = 59D9_h$

MAC-Adresse des Interfaces

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1580/1

Parameter | Name: **C1580/1 | ECAT Master Konfig.: Datum**	Datentyp: DATE Index: 22995.1_d = $0x59D3.0x01_h$

Datum der Master-Konfigurationsdatei im Dateisystem des IPCs
Der Datenmanager ermittelt das Datum der Master-Konfigurationsdatei im Verzeichnis ...\storage\IPC\PLC. Wenn diese Datei nicht vorhanden ist, wird das Datum "01.01.1900" angezeigt.

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1580/2

Parameter | Name: **C1580/2 | ECAT Master Konfig.: Prüfsumme**	Datentyp: UNSIGNED_32 Index: 22995.2_d = $0x59D3.0x02_h$

Prüfsumme der Master-Konfigurationsdatei im Dateisystem des IPCs
Der Datenmanager ermittelt die Prüfsumme der im Verzeichnis ...\storage\IPC\PLC vorhandenen Master-Konfigurationsdatei. Wenn diese Datei nicht vorhanden ist, wird der Wert "0x00000000" angezeigt.

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1580/3

Parameter | Name: **C1580/3 | ECAT Stack: Prüfsumme des Masters**	Datentyp: UNSIGNED_32 Index: 22995.3_d = $0x59D3.0x03_h$

Der Stack ermittelt die Prüfsumme der geladenen/aktiven Master-Konfigurationsdatei. Ist keine Master-Konfigurationsdatei geladen/aktiv, wird der Wert "0x00000000" angezeigt.

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1580/4

Parameter | Name: **C1580/4 | ECAT Bus-Scan: Übereinstimmung**	Datentyp: UNSIGNED_8 Index: 22995.4_d = $0x59D3.0x04_h$

Kurzinfo, ob die Master-Konfiguration mit dem physikalischen Busaufbbau übereinstimmt. Die Master-Konfiguration vom Stack wird mit dem tatsächlichen Busaufbau verglichen.

Auswahlliste (Lenze-Einstellung fettgedruckt)		**Info**
0	**Keine Übereinstimmung**	Master-Konfiguration stimmt nicht mit dem Busaufbau überein.
1	OK	Master-Konfiguration stimmt mit dem Busaufbau überein.

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1581/1

Parameter | Name:
C1581/1 | ECAT Zustand: Zustandswechsel

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22994.1$_d$ = 0x59D2.0x01$_h$

Über diese Codestelle können Sie den Master-Zustand wechseln.

Hinweis: Der Parameter sollte nur zur Untersuchung von Startproblemen (z. B. Master/Bus kommt nicht in den Zustand *Operational*) gesetzt werden. Mit dem Setzen dieses Parameters wird nur der Zustand des Master-Stacks gesetzt. Alle anderen Busteilnehmer bleiben in ihren bisherigen Zuständen. Eine Veränderung des Master-Zustandes über diese Codestelle kann zu einem instabilen Systemzustand führen.

- Es kann nie ein höherer Busstatus erreicht werden, als von der PLC initiiert.
- Es kann kein neues Laden der Master-Konfiguration initiiert werden.
- Mit dem Laden des SPS-Programms wird im Normalfall der Bus gestoppt und in den Zustand *Pre-Operational* gefahren. Sollte dies nicht gelingen, bleibt der Bus im Zustand Unbekannt oder Initialization.
- Mit dem Starten des SPS-Programms wird im Normalfall der Bus in den Zustand *Operational* gefahren. Sollte dies nicht gelingen, bleibt der Bus im Zustand *Pre-Operational* oder *Safe-Operational*.

Auswahlliste (Lenze-Einstellung fettgedruckt)	
0	**Keine Aktion**
1	Init
2	Pre-Operational
4	Safe-Operational
8	Operational

☑ Lesezugriff ☑ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☑ Kein Transfer

C1581/2

Parameter | Name:
C1581/2 | ECAT Master: Zustand

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22994.2$_d$ = 0x59D2.0x02$_h$

Anzeige des aktuellen Master-Zustandes

Auswahlliste (nur Anzeige)		
0	Unbekannt	
1	Init	
2	Pre-Operational	
3	Bootstrap Mode	*Bootstrap Mode* wird nicht unterstützt.
4	Safe-Operational	
8	Operational	

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1581/3

Parameter | Name:
C1581/3 | ECAT Master im angeforderten Zustand

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22994.3$_d$ = 0x59D2.0x03$_h$

Der Zustand wird in der Regel von der PLC angefordert. Mögliche angeforderte Zustände siehe C1581/1 (📖 183).
- Wert "0": Master ist nicht im angeforderten Zustand.
- Wert "1": Master ist im angeforderten Zustand.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		1

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1581/4

Parameter | Name:
C1581/4 | ECAT Slaves im angeforderten Zustand

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22994.4$_d$ = 0x59D2.0x04$_h$

- Wert "0": Ein oder mehrere Slaves weichen von dem vom Master angeforderten Zustand ab.
- Wert "1": Alle Slaves sind in dem vom Master angeforderten Zustand.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		1

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1581/5

Parameter | Name:
C1581/5 | ECAT Master: Zustandsinfo

Datentyp: BITFIELD_32
Index: 22994.5$_d$ = 0x59D2.0x05$_h$

Anzeige von Zusatzinformationen zum aktuellen Master-Zustand
Die Bits werden auf den Wert 1 gesetzt, wenn die jeweiligen Zustände erreicht sind.

Wert ist bit-codiert:	
Bit 0	Master ok
Bit 1	Reserviert 1
Bit 2	Reserviert 2
Bit 3	Reserviert 3
Bit 4	Init
Bit 5	Pre-Operational
Bit 6	Safe-Operational
Bit 7	Operational
Bit 8	Slaves im angeforderten Zustand
Bit 9	Master im angeforderten Zustand
Bit 10	Ergebnis des Bus Scan
Bit 11	Reserviert 4
Bit 12	DC: Aktiviert
Bit 13	DC: Synchronisiert
Bit 14	DC: Busy
Bit 15	Reserviert 5
Bit 16	Link Up
Bit 17	Reserviert 6
...	...
Bit 31	Reserviert 20

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1581/6

Parameter | Name:
C1581/6 | ECAT Bus-Scan

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22994.6$_d$ = 0x59D2.0x06$_h$

Aktivierung des Bus-Scan
Der Bus-Scan bewirkt die Aktualisierung aller EtherCAT-Codestellen.

Auswahlliste (Lenze-Einstellung fettgedruckt)	
0	**Keine Aktion**
1	Bus wird gescannt

☑ Lesezugriff ☑ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☑ Kein Transfer

C1582/1

Parameter | Name:
C1582/1 | ECAT DC: Zustand

Datentyp: BITFIELD_3
Index: 22993.1$_d$ = 0x59D1.0x01$_h$

Anzeige des Zustandes der Distributed clocks
Die Bits werden auf den Wert 1 gesetzt, wenn die jeweiligen Zustände erreicht sind.

Wert ist bit-codiert:	
Bit 0	DC: Aktiviert
Bit 1	DC: Synchronisiert
Bit 2	DC: Busy

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1582/2

Parameter | Name:
C1582/2 | ECAT DC: Zul. Abw. Slave Sync

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22993.2$_d$ = 0x59D1.0x02$_h$

Zulässige Abweichung der Distributed clocks aller Geräte in Nanosekunden. Beim Überschreiten der zulässigen Abweichung wird eine Resynchronisierung der Distributed clocks vom Master angestoßen.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0	ns	4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1582/3

Parameter | Name:
C1582/3 | ECAT DC: Aktuelle Abweichung

Datentyp: INTEGER_32
Index: 22993.3$_d$ = 0x59D1.0x03$_h$

Aktuelle maximale Abweichung der Distributed clocks aller Geräte in Nanosekunden.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0	ns	2147483647

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1586/2

Parameter | Name:
C1586/2 | ECAT Konfig.: Prüfsumme CRC-32

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22989.2$_d$ = 0x59CD.0x02$_h$

Prüfsumme der Master-Konfigurationsdatei (vom Stack geladen/aktiv). Der Stack ermittelt die Prüfsumme der geladenen/aktiven Master-Konfigurationsdatei. Wenn diese Datei nicht vorhanden ist, wird der Wert "0x00000000" angezeigt.

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1586/3

Parameter | Name:
C1586/3 | ECAT Bus: Anz. Slaves

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22989.3$_d$ = 0x59CD.0x03$_h$

Anzahl der am Feldbus angeschlossenen Slaves

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1586/4

Parameter | Name:
C1586/4 | ECAT Bus: Anz. Slaves mit DC

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22989.4$_d$ = 0x59CD.0x04$_h$

Anzahl der am Feldbus angeschlossenen Slaves mit der Unterstützung von Distributed clocks

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1586/5

Parameter | Name:
C1586/5 | ECAT Konfig.: Anz. Slaves

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22989.5_d = $0x59CD.0x05_h$

Anzahl der in der Master-Konfigurationsdatei konfigurierten Slaves

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1586/6

Parameter | Name:
C1586/6 | ECAT Konfig.: Anz. Mailbox-Slaves

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22989.6_d = $0x59CD.0x06_h$

Anzahl der in der Master-Konfigurationsdatei konfigurierten Mailbox-Slaves

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1586/7

Parameter | Name:
C1586/7 | ECAT Zähler: Tx-Frames

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22989.7_d = $0x59CD.0x07_h$

Anzahl der gesendeten Frames

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1586/8

Parameter | Name:
C1586/8 | ECAT Zähler: Rx-Frames

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22989.8_d = $0x59CD.0x08_h$

Anzahl der empfangenen Frames

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1586/9

Parameter | Name:
C1586/9 | ECAT Zähler: Verlorene Frames

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22989.9_d = $0x59CD.0x09_h$

Anzahl der verlorenen Frames

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1586/10

Parameter | Name:
C1586/10 | ECAT Zähler: Zyklische Frames

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22989.10_d = $0x59CD.0x0A_h$

Anzahl der zyklischen Frames

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1586/11

Parameter | Name:
C1586/11 | ECAT Zähler: Zyklische Datagramme

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22989.11_d = $0x59CD.0x0B_h$

Anzahl der zyklischen Datagramme

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1586/12

Parameter | Name:
C1586/12 | ECAT Zähler: Azyklische Frames

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22989.12_d = $0x5BC1.0x0C_h$

Anzahl der azyklischen Frames

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1586/13

Parameter | Name:
C1586/13 | ECAT Zähler: Azyklische Datagramme

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22989.13_d = $0x59CD.0x0D_h$

Anzahl der azyklischen Datagramme

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1586/14

Parameter | Name:
C1586/14 | ECAT: Einzelne Zähler zurücksetzen

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22989.14_d = $0x59CD.0x0E_h$

Zurücksetzen der Frame- und Datagramm-Zähler (C1586/7 ... 13)

Auswahlliste (Lenze-Einstellung festtgedruckt)	
0	**Keine Aktion**
1	Reset - Alle Zähler
2	Reset - Zähler Tx-Frames
4	Reset - Zähler Rx-Frames
8	Reset - Zähler verlorene Frames
16	Reset - Zähler zykl. Frames
32	Reset - Zähler zykl. Datagramme
64	Reset - Zähler azykl. Frames
128	Reset - Zähler azykl. Datagramme

☑ Lesezugriff ☑ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☑ Kein Transfer

C1595/1

Parameter | Name:
C1595/1 | ECAT: Slave-Adressierungs-Modus

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22980.1$_d$ = 0x59C4.0x01$_h$

Der Adressierungsmodus bezieht sich auf die Slave-Adresse (C1595/2).

Auswahlliste (Lenze-Einstellung festtgedruckt)		
0	**Position addressing**	Auto-Inkrementadressen: Die Adressen sind abhängig von der Position des jeweiligen Slaves im EtherCAT-Bus (d. h. 0, -1, -2, ...)
1	Node addressing	Physikalische Adressen: Die Adressen werden fortlaufend durch den EtherCAT-Konfigurator vergeben (d. h. 1001, 1002, ...)

☑ Lesezugriff ☑ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☑ Kein Transfer

C1595/2

Parameter | Name:
C1595/2 | ECAT: Slave-Adresse

Datentyp: INTEGER_32
Index: 22980.2$_d$ = 0x59C4.0x02$_h$

Mit dieser Codestelle wird ein Slave ausgewählt, dessen Parameter angezeigt werden sollen.
Der Adressierungsmodus wird in Codestelle C1595/1 festgelegt. Maximal 4096 Slaves können nach dem Master adressiert werden.

Einstellbereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
-65536		65536

☑ Lesezugriff ☑ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/1

Parameter | Name:
C1596/1 | ECAT: Eintrag gültig

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.1$_d$ = 0x59C3.0x01$_h$

Diese Codestelle zeigt an, ob die Einträge/Werte der nachfolgenden Sub-Codestellen C1596/2 ... /38 gültig sind.
- Wert "0": Ungültiger Eintrag/Wert
- Wert "1": Gültiger Eintrag/Wert (Die Parameter für einen vorhandenen Slave werden angezeigt.)

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		1

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/2

Parameter | Name:
C1596/2 | ECAT: Slave-Lieferanten-ID

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22979.2$_d$ = 0x59C3.0x02$_h$

Identifikationsnummer des Slave-Herstellers (z. B. 0x0000003B für Lenze)

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/3

Parameter | Name:
C1596/3 | ECAT: Produktcode

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22979.3$_d$ = 0x59C3.0x03$_h$

Produktcode des Slaves

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/4

Parameter | Name:
C1596/4 | ECAT: Revisionsnummer

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22979.4$_d$ = 0x59C3.0x04$_h$

Revisionsnummer des Slaves

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/5

Parameter | Name:
C1596/5 | ECAT: Seriennummer

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22979.5_d = $0x59C3.0x05_h$

Seriennummer des Slaves

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/6

Parameter | Name:
C1596/6 | ECAT: Slave-Gerätename

Datentyp: VISIBLE_STRING
Index: 22979.6_d = $0x59C3.0x06_h$

Gerätename des Slaves
Der Name wird in der Master-Konfigurationsdatei hinterlegt.

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/7

Parameter | Name:
C1596/7 | ECAT: Auto-Inkrement-Adresse

Datentyp: INTEGER_32
Index: 22979.7_d = $0x59C3.0x07_h$

Die Auto-Inkrement-Adresse wird durch die Position der Slaves vorgegeben. Der erste Busteilnehmer erhält die Adresse "0". Die Nummerierung erfolgt lückenlos absteigend: 0, -1, -2 ...

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
-65536		0

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/8

Parameter | Name:
C1596/8 | ECAT: Physikalische Adresse

Datentyp: UNSIGNED_16
Index: 22979.8_d = $0x59C3.0x08_h$

Physikalische Adresse des Slaves
Die Nummerierung erfolgt lückenlos aufsteigend, beginnend mit 1001.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		65536

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/9

Parameter | Name:
C1596/9 | ECAT Konfig.: Physikalische Adresse

Datentyp: UNSIGNED_16
Index: 22979.9_d = $0x59C3.0x09_h$

Die in der Master-Konfigurationsdatei eingestellte physikalische Adresse des Slaves
Diese Adresse wird durch den Konfigurator vorgegeben und erfolgt lückenlos aufsteigend, beginnend mit 1001.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		65536

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/10

Parameter | Name:
C1596/10 | ECAT: Alias-Adresse

Datentyp: UNSIGNED_16
Index: 22979.10_d = $0x59C3.0x0A_h$

Alias-Adressen sind direkt am Gerät hinterlegte Adressen (z. B. über DIP-Schalter).
Alias-Adressen werden von unserem System zum jetzigen Zeitpunkt nicht unterstützt.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		65536

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/11

Parameter | Name:
C1596/11 | ECAT: Port-Zustand

Datentyp: BITFIELD_16
Index: 22979.11_d = $0x59C3.0x0B_h$

Anzeige der Port-Zustände/Verbindungen (Ports 0 ... 3) eines Slaves.
Der Aufbau ist bit-codiert (WORD).

Wert ist bit-codiert:		
Bit 0	Port 0	1 (TRUE) = Slave verbunden (logisches Ergebnis der Bits 0 ... 11)
Bit 1	Port 1	
Bit 2	Port 2	
Bit 3	Port 3	
Bit 4	Port 0	1 (TRUE) = Link bekannt
Bit 5	Port 1	
Bit 6	Port 2	
Bit 7	Port 3	
Bit 8	Port 0	1 (TRUE) = Schleife geschlossen
Bit 9	Port 1	
Bit 10	Port 2	
Bit 11	Port 3	
Bit 12	Port 0	1 (TRUE) = Signal erhalten
Bit 13	Port 1	
Bit 14	Port 2	
Bit 15	Port 3	

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/12

Parameter | Name:
C1596/12 | ECAT: DC-Unterstützung

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.12_d = $0x59C3.0x0C_h$

Unterstützung der Distributed clocks durch den Slave:
- Wert "0": Distributed clocks werden nicht unterstützt.
- Wert "1": Distributed clocks werden unterstützt.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		1

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/13

Parameter | Name:
C1596/13 | ECAT: DC-Unterstützung - 64 Bit

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.13_d = $0x59C3.0x0D_h$

Unterstützung der Distributed clocks (64 Bit) durch den Slave:
- Wert "0": Distributed clocks (64 Bit) werden nicht unterstützt.
- Wert "1": Distributed clocks (64 Bit) werden unterstützt.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		1

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/14

Parameter | Name:
C1596/14 | Mailbox-Unterstützung

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.14_d = $0x59C3.0x0E_h$

Mailbox-Unterstützung durch den Slave:
- Wert "0": Mailbox wird nicht unterstützt.
- Wert "1": Mailbox wird unterstützt.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		1

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/15

Parameter | Name:
C1596/15 | ECAT: Angeforderter Zustand

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22979.15_d = $0x59C3.0x0F_h$

Diese Codestelle zeigt den Zustand an, den der Master vorgibt. Gleichzeitig kann der Anwender hier auch einen Zustand anfordern.
Hinweis: Dies ist eine Debug-Codestelle. Mit dem Setzen dieses Parameters wird nur der Zustand des aktuell ausgewählten Slaves gesetzt. Alle anderen Busteilnehmer bleiben in ihren bisherigen Zuständen. Eine Veränderung des Slave-Zustandes über diese Codestelle kann zu einem instabilen Systemzustand führen.

Auswahlliste (Lenze-Einstellung fettgedruckt)	
0	Ungültig
1	Init
2	Pre-Operational
4	Safe-Operational
8	Operational

☑ Lesezugriff ☑ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☑ Kein Transfer

C1596/16

Parameter | Name:
C1596/16 | ECAT: Aktueller Zustand

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22979.16_d = $0x59C3.0x10_h$

Anzeige des aktuellen Slave-Zustandes

Auswahlliste (nur Anzeige)	
0	Unbekannt
1	Init
2	Pre-Operational
4	Safe-Operational
8	Operational

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/17

Parameter | Name:
C1596/17 | ECAT: Fehler aktiv

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.17_d = $0x59C3.0x11_h$

- Wert "0": Kein Fehler
- Wert "1": Ein Fehler ist aktiv

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		1

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/18

Parameter | Name:
C1596/18 | ECAT: Link-Messages aktivieren

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.18_d = $0x59C3.0x12_h$

Debug-Parameter:
Wird der Parameter auf den Wert "1" gesetzt, werden alle Zustandswechsel des Slaves in Form eines Diagnose-Frames über die Ethernet-Schnittstelle ausgegeben. Dadurch kann im Fehlerfall mit Hilfe einer Wireshark-Aufzeichnung eine Fehlerdiagnose erfolgen.
(»Wireshark«: Programm zur Analyse von Netzwerk-Kommunikationsverbindungen)
- Wert "0": Keine Link-Messages
- Wert "1": Link-Messages aktivieren

Einstellbereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)			Lenze-Einstellung
0		1	**0**

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/19

Parameter | Name:
C1596/19 | ECAT: Fehlercode

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22979.19_d = $0x59C3.0x13_h$

Anzeige des AL Status-Codes (Slave-Register "0x0134 : 0x0135")

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

AL Status-Codes

Code (hex)	Beschreibung	Aktueller Zustand oder Zustandswechsel	Resultierender Zustand
0x0000	Kein Fehler	Beliebig	Aktueller Zustand
0x0001	Nicht spezifizierter Fehler	Beliebig	Beliebig + E
0x0011	Ungültiger angeforderter Zustand	I→S, I→O, P→O, O→B, S→B, P→B	Aktueller Zustand + E
0x0012	Unbekannter angeforderter Zustand	Beliebig	Aktueller Zustand + E
0x0013	Zustand Bootstrap wird nicht unterstützt.	I→B	I + E
0x0014	Ungültige Firmware	I→P	I + E
0x0015	Ungültige Mailbox-Konfiguration	I→B	I + E
0x0016	Ungültige Mailbox-Konfiguration	I→P	I + E
0x0017	Ungültige Sync-Manager-Konfiguration	P→S, S→O	Aktueller Zustand + E
0x0018	Keine gültigen Eingänge verfügbar	O, S, P→S	P + E
0x0019	Keine gültigen Ausgänge	O, S→O	S + E
0x001A	Synchronisierungsfehler	O, S→O	S + E
0x001B	Sync-Manager Watchdog	O, S	S + E
0x001C	Ungültige Sync-Managertypen	O, S	S + E
		P→S	P + E
0x001D	Ungültige Ausgangskonfiguration	O, S	S + E
		P→S	P + E
0x001E	Ungültige Eingangskonfiguration	O, S, P→S	P + E

Legende:
I: Init (Initialization)
B: Bootstrap (wird nicht unterstützt)
P: Pre-Operational
S: Safe-Operational
O: Operational
E: Error-Flag

Code (hex)	Beschreibung	Aktueller Zustand oder Zustandswechsel	Resultierender Zustand
0x001F	Ungültige Watchdog-Konfiguration	O, S, P→S	P + E
0x0020	Slave benötigt "Kalt-Start"	Beliebig	Aktueller Zustand + E
0x0021	Slave benötigt Zustand *Init*	B, P, S, O	Aktueller Zustand + E
0x0022	Slave benötigt Zustand *Pre-Operational*	S	S + E
		O	O + E
0x0023	Slave benötigt Zustand *Safe-Operational*	O	O + E
0x0030	Ungültige DC-Konfiguration	O, S	S + E
0x0031	Ungültige DC-Latch-Konfiguration	O, S	S + E
0x0032	PLL-Fehler	O, S	S + E
0x0033	DC-I/O Fehler	O, S	S + E
0x0034	DC-Timeout Fehler	O, S	S + E
0x0042	MBX_EOE	B, P, S, O	Aktueller Zustand + E
0x0043	MBX_COE	B, P, S, O	Aktueller Zustand + E
0x0044	MBX_FOE	B, P, S, O	Aktueller Zustand + E
0x0045	MBX_SOE	B, P, S, O	Aktueller Zustand + E
0x004F	MBX_VOE	B, P, S, O	Aktueller Zustand + E

Legende:

I: Init (Initialization)

B: Bootstrap (wird nicht unterstützt)

P: Pre-Operational

S: Safe-Operational

O: Operational

E: Error-Flag

C1596/20

Parameter | Name:
C1596/20 | ECAT: Sync-Puls aktiv

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.20_d = $0x59C3.0x14_h$

- Wert "0": Distributed clocks Sync-Puls am Slave nicht aktiviert.
- Wert "1": Distributed clocks Sync-Puls am Slave aktiviert.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		1

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/21

Parameter | Name:
C1596/21 | ECAT: DC Sync 0 Periode

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22979.21_d = $0x59C3.0x15_h$

Periode, in der bei eingeschalteter Distributed clocks Unterstützung Sollwerte von der Steuerung erwartet werden.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/22

Parameter | Name:
C1596/22 | ECAT: DC Sync 1 Periode

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22979.22_d = $0x59C3.0x16_h$

Distributed clocks Sync 1 Periode
Hinweis: Zum jetzigen Zeitpunkt werden Distributed clocks auf dem Sync 1 von Lenze Slaves nicht verwendet.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/23

Parameter | Name:
C1596/23 | ECAT: Bus-Scan Fehlercode

Datentyp: UNSIGNED_32
Index: 22979.23_d = $0x59C3.0x17_h$

Fehlercode nach Bus-Scan
Der Parameter hat den Wert "0", wenn die Konfiguration und der Slave übereinstimmt. Im Fehlerfall ist hier z. B. der Fehlercode $0x9811001E_{hex}$ (Bus Scan Mismatch) abgelegt.
Siehe auch Systemfehlermeldungen (📖 156).

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		4294967295

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/24

Parameter | Name:
C1596/24 | ECAT: Rx-Fehlerzähler - Port 0

Datentyp: UNSIGNED_16
Index: 22979.24_d = $0x59C3.0x18_h$

Anzahl der Fehler, die beim Datenempfang an Port 0 aufgetreten sind.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		65535

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/25

Parameter | Name:
C1596/25 | ECAT: Rx-Fehlerzähler - Port 1

Datentyp: UNSIGNED_16
Index: 22979.25_d = $0x59C3.0x19_h$

Anzahl der Fehler, die beim Datenempfang an Port 1 aufgetreten sind.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		65535

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/26

Parameter | Name:
C1596/26 | ECAT: Rx-Fehlerzähler - Port 2

Datentyp: UNSIGNED_16
Index: 22979.26_d = $0x59C3.0x1A_h$

Anzahl der Fehler, die beim Datenempfang an Port 2 aufgetreten sind.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		65535

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/27

Parameter | Name:
C1596/27 | ECAT: Rx-Fehlerzähler - Port 3

Datentyp: UNSIGNED_16
Index: 22979.27_d = $0x59C3.0x1B_h$

Anzahl der Fehler, die beim Datenempfang an Port 3 aufgetreten sind.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		65535

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/28

Parameter | Name:
C1596/28 | ECAT: Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 0

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.28_d = $0x59C3.0x1C_h$

Anzahl der Fehler, die bei den Slaves, welche sich vor dem aktuellen Slave in der Bustopologie befinden, beim Datenempfang an Port 0 aufgetreten sind.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/29

Parameter | Name:
C1596/29 | ECAT: Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 1

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.29_d = $0x59C3.0x1D_h$

Anzahl der Fehler, die bei den Slaves, welche sich vor dem aktuellen Slave in der Bustopologie befinden, beim Datenempfang an Port 1 aufgetreten sind.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/30

Parameter | Name:
C1596/30 | ECAT: Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 2

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.30_d = $0x59C3.0x1E_h$

Anzahl der Fehler, die bei den Slaves, welche sich vor dem aktuellen Slave in der Bustopologie befinden, beim Datenempfang an Port 2 aufgetreten sind.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/31

Parameter | Name:
C1596/31 | ECAT: Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 3

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.31_d = $0x59C3.0x1F_h$

Anzahl der Fehler, die bei den Slaves, welche sich vor dem aktuellen Slave in der Bustopologie befinden, beim Datenempfang an Port 3 aufgetreten sind.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/32

Parameter | Name:
C1596/32 | ECAT: Verarbeitungseinheit Fehlerzähler

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.32_d = $0x59C3.0x20_h$

Anzahl der Fehler, die in der Verarbeitungseinheit aufgetreten sind.
EtherCAT Slave Controller Fehlerzähler-Register "0x030C": Interner Fehler des Slaves

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/33

Parameter | Name:
C1596/33 | ECAT: PDI-Fehlerzähler

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.33_d = $0x59C3.0x21_h$

Anzahl der internen Fehler des Slaves, die durch das Prozessdaten-Interface gemeldet wurden.

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/35

Parameter | Name:
C1596/35 | ECAT: Lost Link-Zähler - Port 0

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.35_d = $0x59C3.0x23_h$

Anzahl der Verbindungsunterbrechungen an Port 0

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/36

Parameter | Name:
C1596/36 | ECAT: Lost Link-Zähler - Port 1

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.36_d = $0x59C3.0x24_h$

Anzahl der Verbindungsunterbrechungen an Port 1

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/37

Parameter | Name:
C1596/37 | ECAT: Lost Link-Zähler - Port 2

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.37_d = $0x59C3.0x25_h$

Anzahl der Verbindungsunterbrechungen an Port 2

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

C1596/38

Parameter | Name:
C1596/38 | ECAT: Lost Link-Zähler - Port 3

Datentyp: UNSIGNED_8
Index: 22979.38_d = $0x59C3.0x26_h$

Anzahl der Verbindungsunterbrechungen an Port 3

Anzeigebereich (min. Wert | Einheit | max. Wert)		
0		255

☑ Lesezugriff ☐ Schreibzugriff ☐ RSP ☐ PLC-STOP ☐ Kein Transfer

13 Index

A

Abort Codes (SDO-Abbruchcodes) 163
Adressierung der EtherCAT-Teilnehmer mit CANopen/ PROFIBUS-Teilnehmer 93
Adressierung der PROFIBUS- und CANopen-Teilnehmer 92
Adressierung der Slaves 20
AL Status-Codes 176, 192
Allgemeine Daten des EtherCAT-Busses 34
Allgemeine Fehlercodes (0x00000000hex, 0x98110001 ... 0x98110038hex) 158
Am Feldbus verfügbare Geräte in das »EtherCAT Configurator«-Projekt einfügen 55
Anschluss EtherCAT 34
Anschluss EtherCAT (SUB-D, 9-pol. Buchse) 34
Anwendungshinweise (Darstellung) 12
Anzeige der Systemauslastung im »PLC Designer« mit dem Task-Editor 126
AtEm.LIB 96
Aufbau der Meldungen im Logbuch 142
Aufbau des EtherCAT-Bussystems 17
Auto-Inkrement-Adressierung 20

B

bEC_NOTIFY_CYCCMD_WKC_ERROR 121
bEC_NOTIFY_DC_SLV_SYNC 120
bEC_NOTIFY_DC_STATUS 120
bEC_NOTIFY_DCL_SLV_LATCH_EVT 121
bEC_NOTIFY_DCL_STATUS 120
bEC_NOTIFY_ETH_LINK_CONNECTED 120
bEC_NOTIFY_ETH_LINK_NOT_CONNECTED 120
bEC_NOTIFY_NOT_ALL_DEVICES_OPERATIONAL 120
bEC_NOTIFY_RED_LINEBRK 120
bEC_NOTIFY_SB_STATUS 120
bEC_NOTIFY_STATUS_SLAVE_ERROR 120
Begriffe 11
Benötigte Engineering-Werkzeuge 28
Benötigte Hardware-Komponenten 22
Bootup-Error-Meldung der Bibliothek SM_DriveBasic.lib auswerten 80
Breakpoints 75
Bus-Restart 114, 139

C

C1031 | Gerät - Kennung 165
C1032 | Gerät - Version 165
C1033 | Gerät - Name 165
C1034 | Gerät - Softwareversion 165
C1035 | Gerät - Hardwareversion 165
C1036 | Gerät - Seriennummer 165
C1037 | Gerät - Hersteller 165
C1038 | Gerät - Herstelldatum 165
C1074 | ECAT MAC-Adresse 166
C1080/1 | ECAT Master Konfig. - Datum 166
C1080/2 | ECAT Master Konfig. - Prüfsumme 166
C1080/3 | ECAT Stack - Prüfsumme des Masters 166
C1080/4 | ECAT Bus-Scan Übereinstimmung 166
C1081/1 | ECAT Zustand - Zustandswechsel 167
C1081/2 | ECAT Master - Zustand 167
C1081/3 | ECAT Master im angeforderten Zustand 167
C1081/4 | ECAT Slaves im angeforderten Zustand 168
C1081/5 | ECAT Master - Zustandsinfo 168
C1081/6 | ECAT Bus-Scan 168
C1082/1 | ECAT DC - Zustand 169
C1082/2 | ECAT DC - Zul. Abw. Slave Sync 169
C1082/3 | ECAT DC - Aktuelle Abweichung 169
C1086/10 | ECAT Zähler - Zyklische Frames 170
C1086/11 | ECAT Zähler - Zyklische Datagramme 171
C1086/12 | ECAT Zähler - Azyklische Frames 171
C1086/13 | ECAT Zähler - Azyklische Datagramme 171
C1086/14 | ECAT - Einzelne Zähler zurücksetzen 171
C1086/2 | ECAT Konfig. - Prüfsumme CRC-32 169
C1086/3 | ECAT Bus - Anz. Slaves 169
C1086/4 | ECATBus - Anz. Slaves mit DC 169
C1086/5 | ECAT Konfig. - Anz. Slaves 170
C1086/6 | ECAT Konfig. - Anz. Mailbox-Slaves 170
C1086/7 | ECAT Zähler - Tx-Frames 170
C1086/8 | ECAT Zähler - Rx-Frames 170
C1086/9 | ECAT Zähler - Verlorene Frames 170
C1095/1 | ECAT - Slave-Adressierungs-Modus 172
C1095/2 | ECAT - Slave-Adresse 172
C1096/1 | ECAT - Eintrag gültig 172
C1096/10 | ECAT - Alias-Adresse 173
C1096/11 | ECAT - Port-Zustand 174
C1096/12 | ECAT - DC-Unterstützung 174
C1096/13 | ECAT - DC-Unterstützung - 64 Bit 174
C1096/14 | Mailbox-Unterstützung 175
C1096/15 | ECAT - Angeforderter Zustand 175
C1096/16 | ECAT - Aktueller Zustand 175
C1096/17 | ECAT - Fehler aktiv 175
C1096/18 | ECAT- Link-Messages aktivieren 176
C1096/19 | ECAT - Fehlercode 176
C1096/2 | ECAT - Slave-Lieferanten-ID 172
C1096/20 | ECAT - Sync-Puls aktiv 177
C1096/21 | ECAT - DC Sync 0 Periode 177
C1096/22 | ECAT - DC Sync 1 Periode 178
C1096/23 | ECAT - Bus-Scan Fehlercode 178
C1096/24 | ECAT - Rx-Fehlerzähler - Port 0 178
C1096/25 | ECAT - Rx-Fehlerzähler - Port 1 178
C1096/26 | ECAT - Rx-Fehlerzähler - Port 2 178
C1096/27 | ECAT - Rx-Fehlerzähler - Port 3 179
C1096/28 | ECAT - Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 0 179

C1096/29 | ECAT - Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 1 179
C1096/3 | ECAT - Produktcode 172
C1096/30 | ECAT - Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 2 179
C1096/31 | ECAT - Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 3 179
C1096/32 | ECAT - Verarbeitungseinheit Fehlerzähler 180
C1096/33 | ECAT - PDI-Fehlerzähler 180
C1096/35 | ECAT - Lost Link-Zähler - Port 0 180
C1096/36 | ECAT - Lost Link-Zähler - Port 1 180
C1096/37 | ECAT - Lost Link-Zähler - Port 2 180
C1096/38 | ECAT - Lost Link-Zähler - Port 3 180
C1096/4 | ECAT - Revisionsnummer 172
C1096/5 | ECAT - Seriennummer 173
C1096/6 | ECAT - Slave-Gerätename 173
C1096/7 | ECAT - Auto-Inkrement-Adresse 173
C1096/8 | ECAT - Physikalische Adresse 173
C1096/9 | ECAT Konfig. - Physikalische Adresse 173
C1531 | Gerät - Kennung 181
C1532 | Gerät - Version 181
C1533 | Gerät - Name 181
C1534 | Gerät - Softwareversion 181
C1535 | Gerät - Hardwareversion 181
C1536 | Gerät - Seriennummer 181
C1537 | Gerät - Hersteller 181
C1538 | Gerät - Herstelldatum 181
C1574 | ECAT - MAC-Adresse 182
C1580/1 | ECAT Master Konfig. - Datum 182
C1580/2 | ECAT Master Konfig. - Prüfsumme 182
C1580/3 | ECAT Stack - Prüfsumme des Masters 182
C1580/4 | ECAT Bus-Scan - Übereinstimmung 182
C1581/1 | ECAT Zustand - Zustandswechsel 183
C1581/2 | ECAT Master - Zustand 183
C1581/3 | ECAT Master im angeforderten Zustand 183
C1581/4 | ECAT Slaves im angeforderten Zustand 184
C1581/5 | ECAT Master - Zustandsinfo 184
C1581/6 | ECAT Bus-Scan 184
C1582/1 | ECAT DC - Zustand 185
C1582/2 | ECAT DC - Zul. Abw. Slave Sync 185
C1582/3 | ECAT DC - Aktuelle Abweichung 185
C1586/10 | ECAT Zähler - Zyklische Frames 186
C1586/11 | ECAT Zähler - Zyklische Datagramme 187
C1586/12 | ECAT Zähler - Azyklische Frames 187
C1586/13 | ECAT Zähler - Azyklische Datagramme 187
C1586/14 | ECAT - Einzelne Zähler zurücksetzen 187
C1586/2 | ECAT Konfig. - Prüfsumme CRC-32 185
C1586/3 | ECAT Bus - Anz. Slaves 185
C1586/4 | ECAT Bus - Anz. Slaves mit DC 185
C1586/5 | ECAT Konfig. - Anz. Slaves 186
C1586/6 | ECAT Konfig. - Anz. Mailbox-Slaves 186
C1586/7 | ECAT Zähler - Tx-Frames 186
C1586/8 | ECAT Zähler - Rx-Frames 186
C1586/9 | ECAT Zähler - Verlorene Frames 186
C1595/1 | ECAT - Slave-Adressierungs-Modus 188
C1595/2 | ECAT - Slave-Adresse 188
C1596/1 | ECAT - Eintrag gültig 188
C1596/10 | ECAT - Alias-Adresse 189
C1596/11 | ECAT - Port-Zustand 190
C1596/12 | ECAT - DC-Unterstützung 190
C1596/13 | ECAT - DC-Unterstützung - 64 Bit 190
C1596/14 | Mailbox-Unterstützung 191
C1596/15 | ECAT - Angeforderter Zustand 191
C1596/16 | ECAT - Aktueller Zustand 191
C1596/17 | ECAT - Fehler aktiv 191
C1596/18 | ECAT - Link-Messages aktivieren 192
C1596/19 | ECAT - Fehlercode 192
C1596/2 | ECAT - Slave-Lieferanten-ID 188
C1596/20 | ECAT - Sync-Puls aktiv 193
C1596/21 | ECAT - DC Sync 0 Periode 193
C1596/22 | ECAT - DC Sync 1 Periode 194
C1596/23 | ECAT - Bus-Scan Fehlercode 194
C1596/24 | ECAT - Rx-Fehlerzähler - Port 0 194
C1596/25 | ECAT - Rx-Fehlerzähler - Port 1 194
C1596/26 | ECAT- Rx-Fehlerzähler - Port 2 194
C1596/27 | ECAT - Rx-Fehlerzähler - Port 3 195
C1596/28 | ECAT - Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 0 195
C1596/29 | ECAT - Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 1 195
C1596/3 | ECAT - Produktcode 188
C1596/30 | ECAT - Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 2 195
C1596/31 | ECAT - Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 3 195
C1596/32 | ECAT - Verarbeitungseinheit Fehlerzähler 196
C1596/33 | ECAT - PDI-Fehlerzähler 196
C1596/35 | ECAT - Lost Link-Zähler - Port 0 196
C1596/36 | ECAT- Lost Link-Zähler - Port 1 196
C1596/37 | ECAT - Lost Link-Zähler - Port 2 196
C1596/38 | ECAT - Lost Link-Zähler - Port 3 196
C1596/4 | ECAT - Revisionsnummer 188
C1596/5 | ECAT - Seriennummer 189
C1596/6 | ECAT - Slave-Gerätename 189
C1596/7 | ECAT - Auto-Inkrement-Adresse 189
C1596/8 | ECAT - Physikalische Adresse 189
C1596/9 | ECAT Konfig. - Physikalische Adresse 189
CANopen 91
Codestellen 164
CoE/SDO-Fehlercodes (0x98110040 ... 0x9811005Dhex) 160
Copyright 2

D

Darstellung im Online-Modus 133
Datentyp ECAT_STATE 119
DC-Master 36, 60
DC-Synchronisation an den Feldgeräten einstellen 39
DC-Synchronisation einrichten 60
Diagnose 130
Diagnose im »EtherCAT Configurator« 131
Diagnose im »PLC Designer« 134
Diagnose-Codestellen 140
Distributed clocks 36
dwEC_NOTIFY_DC_SLV_SYNCDeviation 120

E

EC_NOTIFY_FRAME_RESPONSE_ERROR 121
EC_T_SLAVE_PROP 111
EC_T_STATE 98
ECAT
- Aktueller Zustand (C1096/16) 175
- Aktueller Zustand (C1596/16) 191
- Alias-Adresse (C1096/10) 173
- Alias-Adresse (C1596/10) 189
- Angeforderter Zustand (C1096/15) 175
- Angeforderter Zustand (C1596/15) 191
- Auto-Inkrement-Adresse (C1096/7) 173
- Auto-Inkrement-Adresse (C1596/7) 189
- Bus-Scan Fehlercode (C1096/23) 178
- Bus-Scan Fehlercode (C1596/23) 194
- DC Sync 0 Periode (C1096/21) 177
- DC Sync 0 Periode (C1596/21) 193
- DC Sync 1 Periode (C1096/22) 178
- DC Sync 1 Periode (C1596/22) 194
- DC-Unterstützung - 64 Bit (C1096/13) 174
- DC-Unterstützung - 64 Bit (C1596/13) 190
- DC-Unterstützung (C1096/12) 174
- DC-Unterstützung (C1596/12) 190
- Eintrag gültig (C1096/1) 172
- Eintrag gültig (C1596/1) 188
- Einzelne Zähler zurücksetzen (C1086/14) 171
- Einzelne Zähler zurücksetzen (C1586/14) 187
- Error Code (C1596/19) 192
- Fehler aktiv (C1096/17) 175
- Fehler aktiv (C1596/17) 191
- Fehlercode (C1096/19) 176
- Link-Messages aktivieren (C1096/18) 176
- Link-Messages aktivieren (C1596/18) 192
- Lost Link-Zähler - Port 0 (C1096/35) 180
- Lost Link-Zähler - Port 0 (C1596/35) 196
- Lost Link-Zähler - Port 1 (C1096/36) 180
- Lost Link-Zähler - Port 1 (C1596/36) 196
- Lost Link-Zähler - Port 2 (C1096/37) 180
- Lost Link-Zähler - Port 2 (C1596/37) 196
- Lost Link-Zähler - Port 3 (C1096/38) 180
- Lost Link-Zähler - Port 3 (C1596/38) 196
- MAC-Adresse (C1074) 166
- MAC-Adresse (C1574) 182
- Mailbox-Support (C1096/14) 175
- Mailbox-Unterstützung (C1596/14) 191
- PDI-Fehlerzähler (C1096/33) 180
- PDI-Fehlerzähler (C1596/33) 196
- Physikalische Adresse (C1096/8) 173
- Physikalische Adresse (C1596/8) 189
- Port-Zustand (C1096/11) 174
- Port-Zustand (C1596/11) 190
- Produktcode (C1096/3) 172
- Produktcode (C1596/3) 188
- Revisionsnummer (C1096/4) 172
- Revisionsnummer (C1596/4) 188
- Rx-Fehlerzähler - Port 0 (C1096/24) 178
- Rx-Fehlerzähler - Port 0 (C1596/24) 194
- Rx-Fehlerzähler - Port 1 (C1096/25) 178
- Rx-Fehlerzähler - Port 1 (C1596/25) 194
- Rx-Fehlerzähler - Port 2 (C1096/26) 178
- Rx-Fehlerzähler - Port 2 (C1596/26) 194
- Rx-Fehlerzähler - Port 3 (C1096/27) 179
- Rx-Fehlerzähler - Port 3 (C1596/27) 195
- Seriennummer (C1096/5) 173
- Seriennummer (C1596/5) 189
- Slave-Adresse (C1095/2) 172
- Slave-Adresse (C1595/2) 188
- Slave-Adressierungs-Modus (C1095/1) 172
- Slave-Adressierungs-Modus (C1595/1) 188
- Slave-Gerätename (C1096/6) 173
- Slave-Gerätename (C1596/6) 189
- Slave-Lieferanten-ID (C1096/2) 172
- Slave-Lieferanten-ID (C1596/2) 188
- Sync-Puls aktiv (C1096/20) 177
- Sync-Puls aktiv (C1596/20) 193
- Verarbeitungseinheit Fehlerzähler (C1096/32) 180
- Verarbeitungseinheit Fehlerzähler (C1596/32) 196
- Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 0 (C1096/28) 179
- Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 0 (C1596/28) 195
- Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 1 (C1096/29) 179
- Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 1 (C1596/29) 195
- Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 2 (C1096/30) 179
- Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 2 (C1596/30) 195
- Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 3 (C1096/31) 179
- Weitergeleiteter Rx-Fehlerzähler - Port 3 (C1596/31) 195

ECAT Bus
- Anz. Slaves (C1086/3) 169
- Anz. Slaves (C1586/3) 185
- Anz. Slaves mit DC (C1586/4) 185

ECAT Bus-Scan
- Übereinstimmung (C1080/4) 166
- Übereinstimmung (C1580/4) 182

ECAT Bus-Scan (C1081/6) 168

ECAT Bus-Scan (C1581/6) 184
ECAT DC
  Aktuelle Abweichung (C1082/3) 169
  Aktuelle Abweichung (C1582/3) 185
  Zul. Abw. Slave Sync (C1082/2) 169
  Zul. Abw. Slave Sync (C1582/2) 185
  Zustand (C1082/1) 169
  Zustand (C1582/1) 185
ECAT Konfig.
  Anz. Mailbox-Slaves (C1086/6) 170
  Anz. Mailbox-Slaves (C1586/6) 186
  Anz. Slaves (C1086/5) 170
  Anz. Slaves (C1586/5) 186
  Physikalische Adresse (C1096/9) 173
  Physikalische Adresse (C1596/9) 189
  Prüfsumme CRC-32 (C1086/2) 169
  Prüfsumme CRC-32 (C1586/2) 185
ECAT Master
  Zustand (C1081/2) 167
  Zustand (C1581/2) 183
  Zustandsinfo (C1581/5) 184
ECAT master
  Zustandsinfo (C1081/5) 168
ECAT Master im angeforderten Zustand (C1081/3) 167
ECAT Master im angeforderten Zustand (C1581/3) 183
ECAT Master Konfig.
  Datum (C1080/1) 166
  Datum (C1580/1) 182
  Prüfsumme (C1580/2) 182
ECAT master Master Konfig.
  Prüfsumme (C1080/2) 166
ECAT Slaves im angeforderten Zustand (C1081/4) 168
ECAT Slaves im angeforderten Zustand (C1581/4) 184
ECAT Stack
  Prüfsumme des Masters (C1580/3) 182
ECAT stack
  Prüfsumme des Masters (C1080/3) 166
ECAT Zähler
  Azyklische Datagramme (C1086/13) 171
  Azyklische Datagramme (C1586/13) 187
  Azyklische Frames (C1086/12) 171
  Azyklische Frames (C1586/12) 187
  Rx-Frames (C1086/8) 170
  Rx-Frames (C1586/8) 186
  Tx-Frames (C1086/7) 170
  Tx-Frames (C1586/7) 186
  Verlorene Frames (C1086/9) 170
  Verlorene Frames (C1586/9) 186
  Zyklische Datagramme (C1586/11) 187
  Zyklische Frames (C1086/10) 170
  Zyklische Frames (C1586/10) 186
ECAT Zustand
  Zustandswechsel (C1081/1) 167
  Zustandswechsel (C1581/1) 183
ECAT_MASTER 118
ECAT_STATE 119
ECATBus
  Anz. Slaves mit DC (C1086/4) 169
ecatCoeSdoDownloadReq (FB) 122
ecatCoeSdoUploadReq (FB) 123
ECATDiagnostic (FB) 113
ecatGetMasterState (FUN) 105
ecatGetNumConfiguredSlaves (FUN) 112
ecatGetNumConnectedSlaves (FUN) 113
ecatGetSlaveId (FUN) 109
ecatGetSlaveIdAtPosition (FUN) 110
ecatGetSlaveProp (FUN) 111
ecatGetSlaveState (FUN) 106
ecatGetSlaveStateAsync (FB) 107
ecatMasterIsConfigured (FUN) 108
ecatSetMasterStateAsync (FB) 102
ecatSetSlaveStateAsync (FB) 103
ecatStartAsync (FB) 100
ecatStopAsync (FB) 101
EhterCAT I/O Abbild bearbeiten 66
Engineering-Werkzeuge 28, 42
EtherCAT 16
EtherCAT mit CANopen oder PROFIBUS 91
EtherCAT-Einträge im Logbuch anzeigen 141
EtherCAT-Hardware für den Industrie-PC 26
EtherCAT-Konfiguration im Gerätebaum aufbauen 57
EtherCAT-Master-Struktur ECAT_MASTER 118
EtherCAT-Modul 34
EtherCAT-Produktcodes 24
EtherCAT-Statusmaschine 19
EtherCAT-Zykluszeiten 35

F

Fehlende Feldgeräte importieren 59
Fehlerarten 156
Fehlercodes (allgemeine, 0x00000000hex, 0x98110001 ... 0x98110038hex) 158
Fehlercodes (CoE/SDO, 0x98110040 ... 0x9811005Dhex) 160
Fehlercodes (Remote API, 0x98110181 ... 0x98110196hex) 162
Fehlerszenarien 145
Fehlerszenario (Beispiel) 139
Fehlertypen
  "Errors" und "Forwarded Errors" 143
Fehlerzähler aus der Applikation löschen 144
Fehlerzähler der EtherCAT-Slaves 143
Feldbus-Scan mit dem »EtherCAT Configurator« 47
Feldbus-Scan mit dem Kommandozeilenwerkzeug »scandf« 51
Feldgeräte 23
Feldgeräte installieren 45
Fixed-Address-Adressierung 20
Funktionen zum Netzwerkmanagement 108

Funktionsbaustein-Bibliotheken 96
Funktionsbausteine und Funktionen zu Master/Slave-Zuständen 99
Funktionsbausteine und Funktionen zur Diagnose des Netzwerkes 112
Funktionsbausteine zu CANopen over EtherCAT (CoE) 122

G

g_EcatMaster 119
Gerät
  Hardwareversion (C1035) 165
  Hardwareversion (C1535) 181
  Herstelldatum (C1038) 165
  Herstelldatum (C1538) 181
  Hersteller (C1037) 165
  Hersteller (C1537) 181
  Kennung (C1031) 165
  Kennung (C1531) 181
  Name (C1033) 165
  Name (C1533) 181
  Seriennummer (C1036) 165
  Seriennummer (C1536) 181
  Softwareversion (C1034) 165
  Softwareversion (C1534) 181
  Version (C1032) 165
  Version (C1532) 181
Geräte-ID 24
Gesamtsignallaufzeit bei einer Zykluszeit von 1 ms 35
Gesamt-Zugriffszeit auf die Peripheriegeräte berechnen 125
Globale EtherCAT-Master-Struktur ECAT_MASTER 118

H

Hardware-Komponenten 22

I

Inbetriebnahme des Systems 42
Inbetriebnahmeschritte (ausführliche Übersicht) 90
Inbetriebnahmeschritte (Kurzübersicht) 43
Interface-Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 1 166
Interface-Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 2 182
IPC-Logbuch Meldungen 156

K

Kabeltyp 34
Kommandoaufruf des Feldbus-Scanners 51
Kommunikation 18
Kommunikation zwischen Engineering PC und Feldgeräten 32
Kommunikationskarte MC-ETC 26
Kommunikationsmedium 34
Kommunikationsparameter konfigurieren 76
Kommunikationsprofil 34
Kommunikationszeiten und antriebsspezifische Daten 35
Konfiguration im »EtherCAT Configurator« manuell erstellen 56
Kurzbeschreibung EtherCAT 16

L

L_ECAT_ErrCnt 117
L_ECAT_ReadErrCnt 116
L_ECAT_ResetErrCnt 117
Laufzeit der Istwerte 35
Laufzeit der Sollwerte 35
LEDs an RJ45-Buchse 34
Leitungslänge (max.) 34
Logbuch des IPC 140
Logbuch Meldungen 156
Logbuch-Meldung
  "Cannot spawn Remote API Server" 150
  "Cyclic command WKC error ..." 155
  "Ethernet cable connected" 152
  "Ethernet cable not connected" 151
Logbuch-Meldungen
  "Slave at index X missing" mit "Cyclic command WKC error ..." 153

M

Master-Konfiguration in den EtherCAT-Master laden 79
Max. Anzahl Servo Drives 9400 HighLine pro Frame 35
Meldungen im Logbuch des Industrie-PC 142
Minimale Zykluszeit berechnen 128
Minimale Zykluszeit des PLC-Projektes bestimmen 125
Mischbetrieb (EtherCAT mit CANopen oder PROFIBUS) 91
Mit »PLC Designer« in die Steuerung einloggen 77

N

Netzwerktopologie 34
Notifications 120
Nutzdaten pro Frame 35

P

Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 1 165
Parameter der Kommunikationskarte MC-ETC in Schacht 2 181
Parameterdaten (SDO) 35
Parameter-Referenz 164
PDO-Mapping durchführen 65
Physikalische EtherCAT-Konfiguration ermitteln 47
Pinbelegung 34
PLC-Programm laden und starten 79
Produktcodes für das I/O-System 1000 25
Produktcodes für das Servo System ECS 25

Produktcodes für Inverter Drives 8400 25
Produktcodes für Servo Drives 9400 24
PROFIBUS 91
Projektdaten übersetzen 77
Projektordner anlegen 46
Prozessdaten-Wörter (PZD) bei Servo Drives 9400 HighLine 35
Prüfung der DC-Synchronität 41
Prüfung des Systemstarts 80

Q

Querkommunikation 35

R

Registerkarte "Diagnose" 131
Remote API Fehlercodes (0x98110181 ... 0x98110196hex) 162
ResetMasterStatus (FB) 114

S

scanfd (Kommandozeilenwerkzeug) 51
SDO-Abbruchcodes (Abort Codes) 163
Setzen und Zurücksetzen der Master-Struktur 121
Sicherheit 13
Sicherheitshinweise (Darstellung) 12
SM_Ethercat.lib 96
SMC_ETCErrorString (FUN) 115
Status der Achse auswerten 82
Status der Axis_IO_Group auswerten 81
Statusmaschine 19
Statusmaschine der Lenze-Steuerungstechnik 30
Steuerungskonfiguration auf den IPC laden 78
Struktur EC_T_SLAVE_PROP 111
Struktur EC_T_STATE 98
Struktur L_ECAT_ErrCnt 117
Synchrone Kommunikation 37
Synchronisierung 34
Synchronisierung mit "Distributed clocks" 36
System optimieren 129
Systemfehlermeldungen 156

T

Takt-Synchronisation 35
Task anlegen 73
Taskauslastung der Applikation ermitteln 126
Taskauslastung ermitteln 127
Task-Zykluszeit und DC-Zykluszeit abgleichen 38
Technische Daten 34
Technische Daten MC-ETC 34
Teilnehmeranzahl 34

U

Überprüfung mit »WebConfig« oder »Engineer« 79
Übersicht der Notifications 120
Übertragungsrate 34

V

Variable wState 137
Verhalten von Funktionsbausteinen 98
Verwendbarkeit der EtherCAT-Funktionsbibliotheken 96
Verwendete Hinweise 12
Verwendete Konventionen 10
VISU_ECATDiagnostic 136
Visualisierungstemplate VISU_ECATDiagnostic 136
Visualisierungstemplate VISU_ETHERCATMaster 135

W

Working Counter 21

Z

Zähler
  Zyklische Datagramme (C1086/11) 171
Zielgruppe 9
Zulässige EtherCAT-Zykluszeiten 35
Zurücksetzen der Master-Struktur 121

© 01/2011

Lenze Automation GmbH
Grünstraße 36
D-40667 Meerbusch
Germany

+49 (0)21 32 / 99 04-0

+49 (0)21 32 / 7 21 90

Lenze@Lenze.de

www.Lenze.com

Service Lenze Service GmbH
Breslauer Straße 3
D-32699 Extertal
Germany

00 80 00 / 24 4 68 77 (24 h helpline)

+49 (0)51 54 / 82-11 12

Service@Lenze.de

KHBETCPCBAUTO ▪ 13369405 ▪ DE 3.1 ▪ TD17

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1